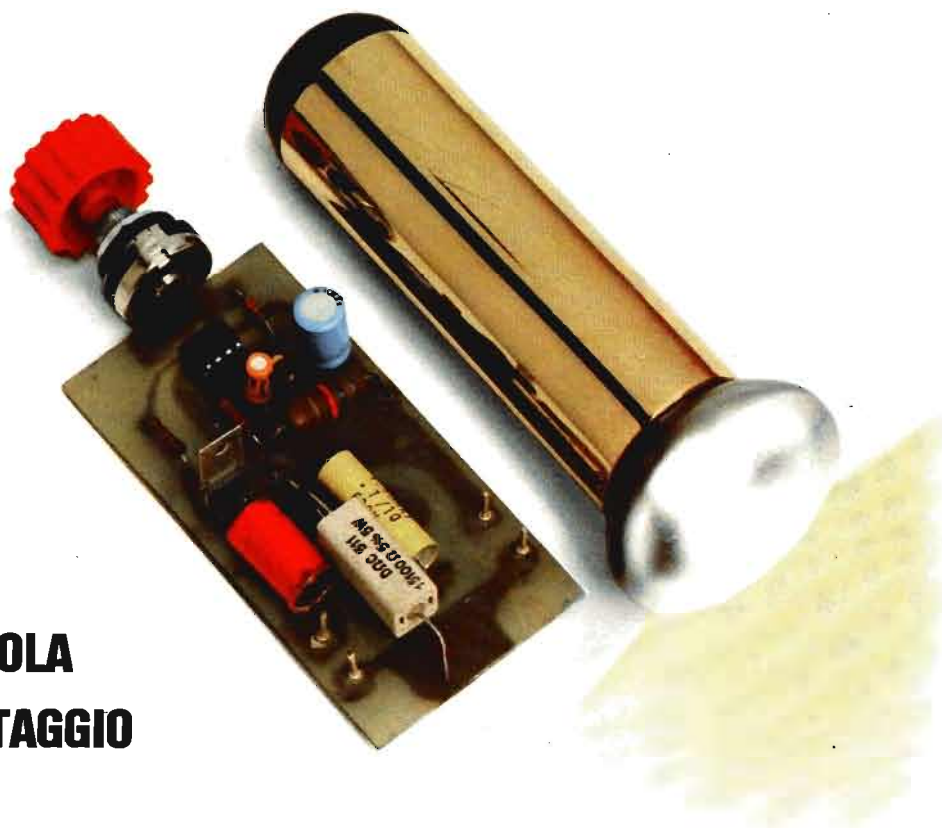
ELETTRONICA PRATICA

RIVISTA MENSILE PER GLI APPASSIONATI DI ELETTRONICA - RADIO - TELEVISIONE

PERIODICO MENSILE - SPED. IN ABB. POST. GR.3°/70
ANNO IX - N. 12 - DICEMBRE 1980

L. 1.500

CIRCUITI
L-C
OSCILLATORI

MODERNI
EFFETTI
LUMINOSI

IN SCATOLA
DI MONTAGGIO

LUCI STROBOSCOPICHE

Tutti gli strumenti di misura e di controllo pubblicizzati in questa pagina possono essere richiesti a:

STOCK RADIO

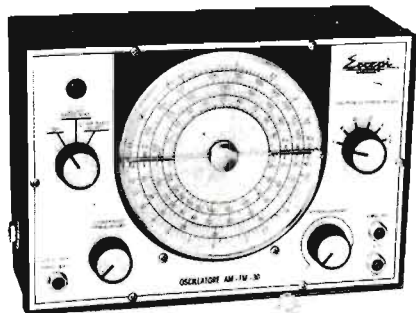
STRUMENTI DI MISURA E DI CONTROLLO ELETTRONICI

20124 Milano - Via P. Castaldi, 20 (Telef. 6891945), inviando anticipatamente il relativo importo a mezzo vaglia postale, assegno bancario o c.c.p. n. 46013207. Nel prezzo sono comprese le spese di spedizione.

OSCILLATORE MODULATO mod. AM/FM/30

L. 74.500

CARATTERISTICHE TECNICHE

GAMME	A	B	C	D
RANGES	100÷400Kc	400÷1200Kc	1,1÷3,8Mc	3,5÷12Mc
GAMME	E	F	G	
RANGES	12÷40Mc	40÷130Mc	80÷260Mc	

Questo generatore, data la sua larga banda di frequenza consente con molta facilità l'allineamento di tutte le apparecchiature operanti in onde medie, onde lunghe, onde corte, ed in tutta la gamma di VHF. Il quadrante delle frequenze è di grandi dimensioni che consente una facile lettura.
Dimensioni: 250x170x90 mm

TESTER ANALIZZATORE - mod. ALFA
(sensibilità 20.000 ohm/volt)

NOVITA' ASSOLUTA!

Questo tester analizzatore è **interamente protetto da qualsiasi errore di manovra** o di misura, che non provoca alcun danno al circuito interno.

L. 29.500

CARATTERISTICHE TECNICHE

Tensioni continue	: 100 mV - 2 V - 5 V - 50 V - 200 V - 1.000 V
Tensioni alternate	: 10 V - 25 V - 250 V - 1.000 V
Correnti continue	: 50 µA - 0,5 mA - 10 mA - 50 mA - 1 A
Correnti alternate	: 1,5 mA - 30 mA - 150 mA - 3 A
Ohm	: Ω x 1 - Ω x 100 - Ω x 1.000
Volt output	: 10 Vca - 25 Vca - 250 Vca - 1.000 Vca
Decibel	: 22 dB - 30 dB - 50 dB - 62 dB
Capacità	: da 0 a 50 µF - da 0 a 500 µF

Ottimo ed originale strumento di misure appositamente studiato e realizzato per i principianti.

La protezione totale dalle errate inserzioni è ottenuta mediante uno scaricatore a gas e due fusibili.

CARATTERISTICHE GENERALI

Assoluta protezione dalle errate manovre dell'operatore. - Scala a specchio, sviluppo scala mm. 95. - Garanzia di funzionamento elettrico anche in condizioni ambientali non favorevoli. - Galvanometro a nucleo magnetico schermato contro i campi magnetici esterni. - Sospensioni antiurto. - Robustezza e insensibilità del galvanometro agli urti e al trasporto. - Misura balistica con alimentazione a mezzo batteria interna.

SIGNAL LAUNCHER (Generatore di segnali)

Costruito nelle due versioni per Radio e Televisione. Particolarmente adatto per localizzare velocemente i guasti nei radioricevitori, amplificatori, fonovaligie, autoradio, televisori.

CARATTERISTICHE TECNICHE, MOD. RADIO — L. 9.500

Frequenza	1 Kc
Armoniche fino a	50 Mc
Uscita	10,5 V eff. 30 V pp.
Dimensioni	12 x 160 mm
Peso	40 grs.
Tensione massima applicabile al puntale	500 V
Corrente della batteria	2 mA

CARATTERISTICHE TECNICHE, MOD. TELEVISIONE — L. 9.800

Frequenza	250 Kc
Armoniche fino a	500 Mc
Uscita	5 V eff. 15 V eff.
Dimensioni	12 x 160 mm
Peso	40 grs.
Tensione massima applicabile al puntale	500 V
Corrente della batteria	50 mA

MANUALE
DEL
PRINCIPIANTE ELETTRONICO

Alle pagine seguenti illustriamo, con ricchezza di particolari, l'atteso volume che la nostra Editrice ha approntato come dono da inviare ai nuovi abbonati e a coloro che, a partire da questo mese, rinnoveranno l'abbonamento scaduto a Elettronica Pratica. Lo avevamo preannunciato nel mese di novembre, comunicando al lettore che un nuovo importante traguardo stava per essere raggiunto. Ed oggi, ad opera compiuta, possiamo affermare che, fra una quindicina di giorni inizieranno le spedizioni del dono al domicilio dell'abbonato. Non sappiamo, almeno per ora, se questo manuale verrà posto in vendita al pubblico attraverso i consueti canali commerciali. Certo è che, se tale evento si verificherà in un prossimo futuro, il prezzo potrà risultare tale da far rammaricare coloro che non avranno provveduto in tempo ad abbonarsi. L'occasione è dunque propizia per aderire alla nostra offerta, soprattutto se si tien conto della valanga di oscure prospettive che vengono a formularsi intorno all'economia e che inducono tutti noi a guardare con sempre maggiore apprensione ai nostri risparmi, erosi dall'inflazione e compressi dall'aumento dei prezzi dei beni di consumo indispensabili. La sottoscrizione di un abbonamento, poi, è anche un atto di saggezza. Perché chi ci legge sa che l'abbonamento alla rivista costituisce un investimento intelligente ed oculato, che difende il valore del denaro e cautela il lettore dagli aumenti del prezzo di copertina del periodico.

NOVITA' DELL'ANNO !

In regalo a chi si abbona

ECCO IL PRESTIGIOSO VOLUME INVIATO IN DONO A TUTTI I LETTORI CHE SI ABBONANO O RINNOVANO L'ABBONAMENTO A ELETTRONICA PRATICA.

L'opera, assolutamente inedita, è il frutto dell'esperienza pluridecennale della redazione e dei collaboratori di questo periodico. E vuol essere un autentico ferro del mestiere da tenere sempre a portata di mano, una sorgente amica di notizie e informazioni, una guida sicura sul banco di lavoro del dilettante.

IL MANUALE DEL PRINCIPIANTE ELETTRONICO, edito in formato tascabile, è composto di 128 pagine riccamente illustrate a due colori. Il volume è di facile e rapida consultazione per principianti, dilettanti e professionisti. Ad esso si ricorre quando si voglia confrontare l'esattezza di un dato, la precisione di una formula o le caratteristiche di un componente. E rappresenta pure un libro di testo per i nuovi appassionati di elettronica, che poco o nulla sanno di questa disciplina e non vogliono ulteriormente rinviare il piacere di realizzare i progetti descritti in ogni fascicolo di Elettronica Pratica.

QUALITA' PECULIARI:

Tra i molti argomenti trattati si possono menzionare:

1° - Il simbolismo elettrico
2° - L'energia elettrica
3° - La tensione e la corrente
4° - La potenza
5° - Le unità di misura
6° - I condensatori
7° - I resistori
8° - I diodi
9° - I transistor
10° - Pratica di laboratorio

Viene inoltre esposta un'ampia analisi dei principali componenti elettronici, con l'arricchimento di moltissimi suggerimenti pratici che, al dilettante, consentiranno di raggiungere il successo fin dalle prime fasi sperimentali.

LEGGETE ALLA PAGINA SEGUENTE LE PRECISE MODALITA' D'ABBONAMENTO

MODALITA' D'ABBONAMENTO

CANONI D'ABBONAMENTO

Per l'Italia L. 18.000 **Per l'Estero L. 23.000**

L'abbonamento a Elettronica Pratica dà diritto a ricevere 12 fascicoli della rivista e una copia del MANUALE DEL PRINCIPIANTE ELETTRONICO.

La durata dell'abbonamento è annuale con decorrenza da qualsiasi mese dell'anno

Per sottoscrivere un nuovo abbonamento, o per rinnovare quello scaduto, occorre inviare il canone tramite vaglia postale, assegno bancario, assegno circolare o a mezzo c.c.p. n. 916205 intestati e indirizzati a: ELETTRONICA PRATICA - 20125 MILANO - Via Zuretti, 52. Si prega di scrivere con la massima chiarezza, possibilmente in stampatello, citando con grande precisione: cognome, nome, indirizzo e data di decorrenza dell'abbonamento.

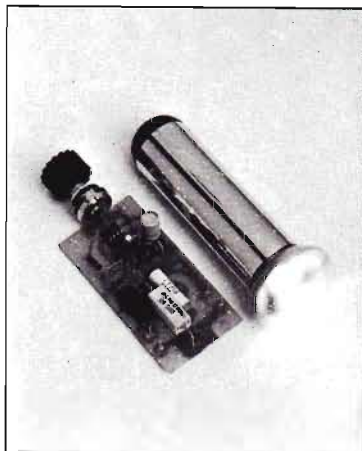
Si possono sottoscrivere o rinnovare abbonamenti anche presso la nostra Editrice:

Via Zuretti, 52 - MILANO
Telefono 6891945

ELETTRONICA PRATICA

Via Zuretti, 52 Milano - Tel. 6891945

ANNO 9 - N. 12 - DICEMBRE 1980

IN COPERTINA - A chiusura dell'anno editoriale in corso, presentiamo ancora un progetto di grande attualità: il dispositivo che, attraverso normali lampade ad incandescenza, emana luci e lampeggii stroboscopici, con sensazioni ottiche ed effetti luminosi veramente fantastici.

editrice
ELETTRONICA PRATICA

direttore responsabile
ZEFFERINO DE SANCTIS

disegno tecnico
CORRADO EUGENIO

stampa
TIMEC
ALBAIRATE - MILANO

Distributore esclusivo per l'Italia: **A. & G. Marco - Via Fortezza n. 27 - 20126 Milano tel. 2526** - autorizzazione Tribunale Civile di Milano - N. 74 del 29-2-1972 - pubblicità inferiore al 25%.

UNA COPIA L. 1.500

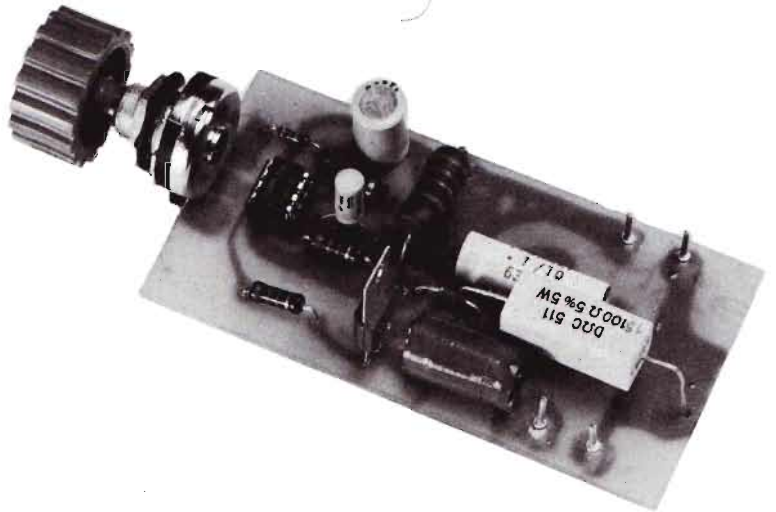
ARRETRATO L. 2.000

ABBONAMENTO ANNUO (12 numeri) PER L'ITALIA L. 18.000
ABBONAMENTO ANNUO (12 numeri) PER L'ESTERO L. 23.000.

DIREZIONE — AMMINISTRAZIONE — PUBBLICITA' — VIA ZURETTI 52 - 20125 MILANO.

Sommario

LUCI STROBOSCOPICHE

IN SCATOLA DI MONTAGGIO A LIRE 11.850

Lo stroboscopio è un apparato molto noto a chi opera nei laboratori di fisica e meccanica.
Esso è composto da una lampada, fatta lampeggiare ritmicamente a frequenza regolabile, che illumina un oggetto in movimento, di solito un organo rotante. L'effetto ottico raggiunto è quello di rallentare o, addirittura, arrestare il movimento dell'oggetto, consentendo un esame, apparentemente statico, di elementi che, in realtà, si muovono.

Prendendo spunto da questo strumento scientifico, abbiamo concepito il circuito di un controllo di luci stroboscopiche con lo scopo di interessare i giovani, sempre protesi alla ricerca di effetti scenici originali per i loro trattenimenti danzanti, i commercianti, costantemente interessati all'attrazione del pubblico verso le loro vetrine e i pubblicitari, ogni giorno di più sensibili alle novità elettroniche di richiamo collettivo.

GLI EFFETTI OTTICI

Il circuito elettronico descritto in questo articolo è in grado di far lampeggiare una o più lampade normali, meglio se diversamente colorate, a 220 V, consentendo all'utente un assorbimento di corrente complessivo, massimo, di 3,6 A; il che significa che la potenza totale delle lampade, collegate fra loro in parallelo, non deve superare gli 800 W circa. Con esse si ottengono effetti luminosi che, con una particolare regolazione di un potenziometro, appaiono veramente fantastici. Per esempio, una persona che cammina dà l'impressione di muoversi a scatti, come nelle immagini dei primi tempi della cinematografia, mentre, con altra taratura del circuito, gli oggetti in movimento possono sembrare fermi. Le lampade elettriche dell'illuminazione domestica sembrano emettere bagliori di fiamma, oppure trasformarsi in candele. A volte le lampade per illuminazione assumono poteri medianici, ipnotizzando, o quasi, i presenti. E ciò può anche accadere durante il processo di taratura del dispositivo, senza tuttavia creare alcun danno alla psiche dell'operatore, ma provocando strane e rapide sensazioni che, quasi immediatamente, scompaiono.

I LIMITI TECNICI

La produzione dei lampi di luce è ottenuta, nel nostro apparato, per mezzo di normali lampade ad incandescenza, ossia a filamento. Ma ciò pone dei limiti ben marcati nei risultati pratici. Infatti, con le normali lampade per illuminazione domestica, i lampi di luce otte-

- **Si possono far lampeggiare normali lampade a filamento, diversamente colorate, per una potenza complessiva di 800 W.**
- **Gli effetti luminosi raggiunti sono veramente fantastici.**
- **E' dotato di soppressore di disturbi a radiofrequenza.**

nuti sono di breve durata e mancano di quella intensità luminosa necessaria per « fissare » perfettamente gli oggetti in movimento. Ci sarebbero volute quindi le lampade alogene, cioè le lampade flash allo xenon o all'argon che, peraltro, avrebbero richiesto un diverso e assai più complesso circuito di pilotaggio e, quel che più importa per un dilettante, sarebbero risultate più costose. Ma l'inerzia termica del filamento delle lampade ad incandescenza può essere accettata per gli usi dilettantistici, perché gli effetti ottici raggiunti sono altrettanto validi.

LO SCHEMA A BLOCCHI

Presentiamo in figura 1 lo schema interpretativo del progetto del generatore di lampeggii, cioè il cosiddetto schema a blocchi. Il quale evidenzia la semplicità circuitale dell'apparato che, in pratica, si traduce in un elevato grado di sicurezza di funzionamento, in un costo accessibile a tutti e in una grande facilità realizzativa.
Il funzionamento dell'intero circuito è imperniato sul comportamento di due componenti fondamentali: l'integrato 555 ed il diodo controllato SCR.
L'integrato, che è più noto con la sigla NE555, è reperibile, sul nostro mercato, anche con sigle iniziali diverse, nelle quali, tuttavia, si conserva sempre il numero 555. Esso è stato progettato e realizzato, per la prima volta, dalla SIGNETICS. Successivamente è stato costruito da tutte le altre principali case produttrici di componenti integrati.

Pur non potendosi definire un vero e proprio stroboscopio, questo apparato consente di trasformare il normale procedere delle persone in un movimento per scatti. Le lampade per illuminazione domestica sembrano emettere bagliori di fiamma, così da somigliare a candele accese. E non sono rari gli effetti ipnotizzanti dei presenti, che possono avvertire strane ma rapide sensazioni.

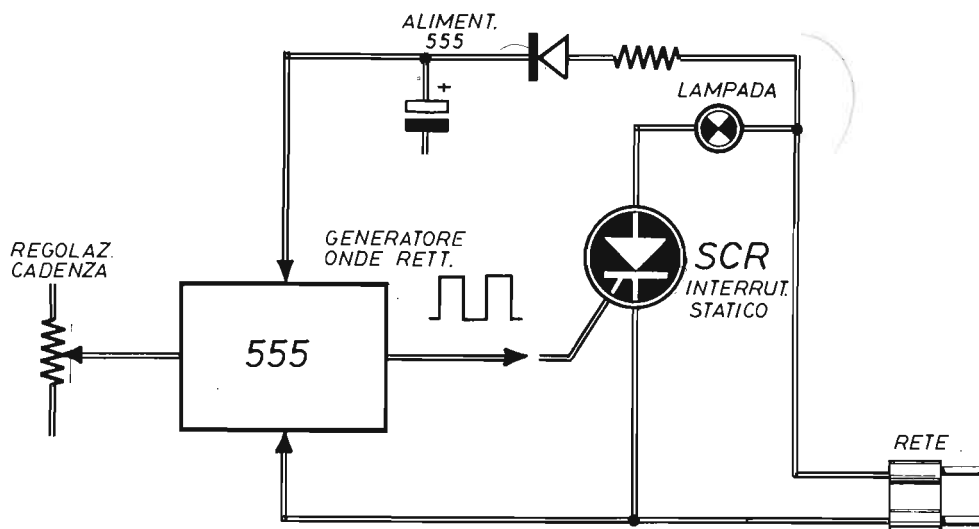



Fig. 1 - Questo schema a blocchi del dispositivo di pilotaggio di luci stroboscopiche rivela la semplicità circuitale dell'apparato, che risulta composto da un regolatore di cadenza (potenziometro), un integrato, un diodo controllato e un circuito di rettificazione della tensione alternata.

Il dispositivo incorpora due tipi di circuiti: uno di tipo lineare e uno di tipo digitale. In pratica si tratta di un timer di precisione, regolabile per temporizzazioni che si estendono dal microsecondo fino ad un'ora; il limite massimo può essere facilmente superato con particolari accorgimenti. Ma nel nostro circuito il timer 555 esplica la funzione di oscillatore ad onde quadre, regolabile in frequenza tramite un potenziometro (REGOLAZ. CADENZA) esterno.

La scelta di tale soluzione, nell'intento di realizzare un oscillatore ad onde quadre, in sostituzione del più classico oscillatore astabile a due transistor, ci è stata imposta dai seguenti motivi.

Il primo fra tutti è certamente la sicurezza di funzionamento del circuito, indipendentemente dalla selezione e tolleranza dei componenti elettronici impiegati. Poi abbiamo considerato che il prezzo delle due soluzioni risultava pressocché uguale. E, ancora, abbiamo valutato l'elevata potenza d'uscita dell'integrato che non necessita di alcuna amplificazione. Possiamo così concludere dicendo che la scelta dell'integrato appare più che giustificata in un apparato destinato agli hobbysti e ai principianti.

Lo schema a blocchi di figura 1 è completato dalla presenza del diodo controllato SCR, che si comporta come un interruttore che accende e spegne una o più lampade. Il partitore resistivo, il diodo rettificatore e il condensatore elettrolitico provvedono all'alimentazione dell'integrato.

IL CIRCUITO COMPLETO

Passiamo ora all'esame del circuito completo del generatore di luci stroboscopiche riportato in figura 2.

La rete di temporizzazione, composta dal condensatore elettrolitico C1, dal potenziometro R1 e dalle resistenze R2-R3, serve a stabilire la frequenza di oscillazione dell'integrato IC1. A questa temporizzazione concorre anche la resistenza R4, che fa variare la tensione di ri-

ferimento dei comparatori interni.
L'uscita ad onda quadra dell'integrato 555 può erogare correnti di intensità fino a 200 mA. Tale uscita pilota, tramite la resistenza R5, il gate del diodo controllato SCR che, a sua volta, controlla direttamente l'accesione della lampada stroboscopica (terminali 1 - 2 del circuito).

In pratica, per tutto il tempo in cui l'uscita dell'integrato 555 rimane alta, attraverso il gate dell'SCR circola corrente, la quale mantiene innescato il componente e provoca l'accensione della lampada stroboscopica.

Al contrario, quando l'uscita è bassa, al primo passaggio attraverso lo zero della corrente alternata di alimentazione del circuito di potenza (lampada-anodo-catodo), l'SCR si disinnesca facendo spegnere la lampada.

CIRCUITO ANTIDISTURBO

Nel circuito di potenza, ossia nel circuito di alimentazione della lampada stroboscopica, più precisamente fra questa e l'anodo dell'SCR, è stata inserita una rete antidisturbo, composta dall'impedenza di bassa frequenza Z1 e dal condensatore C3. Questa rete ha lo scopo di evitare il diffondersi, attraverso la rete-luce, di disturbi a radiofrequenza, che possono arrecare inconvenienti nell'ascolto degli apparati radioriceventi, ricetrasmittenti, televisori ed altri apparati ancora collegati con la stessa rete di alimentazione.

ALIMENTAZIONE

L'integrato IC1 necessita, per il suo funzionamento, di una tensione di alimentazione continua.

E questa è stata prelevata dalla rete-luce a 220 V tramite un partitore resistivo, composto dalle resistenze R6 - R7, un diodo raddrizzatore al silicio (D1) e un condensatore di livellamento (C2).

Il condensatore elettrolitico C2 garantisce, in misura sufficiente, il livellamento della tensione raddrizzata e, conseguentemente, la stabilità delle oscillazioni.

REALIZZAZIONE PRATICA

La costruzione del dispositivo per luci stroboscopiche prende le mosse da un primo contatto conoscitivo dei vari componenti contenuti nel kit. Questi debbono essere distesi ordinatamente sul banco di lavoro e raggruppati a seconda dei vari tipi; i condensatori vanno uniti assieme e così pure le resistenze, il cui valore ohmmico deve essere dedotto tramite la lettura in codice degli anelli colorati. A volte, per motivi commerciali, nel kit possono essere inseriti resistori il cui valore ohmmico è direttamente impresso sul corpo del componente. A volte l'assemblaggio dei resistori può essere di tipo misto. Ma in ogni caso la lettura dei valori ohmmici e l'individuazione di ciascun resistore diviene immediata.

Tenendo sott'occhio il piano costruttivo di figura 3, si comincerà con l'inserire sulla basetta rettangolare del circuito stampato, sulla faccia opposta a quella in cui sono presenti le piste di rame, lo zoccolo porta integrato, poi le varie resistenze e quindi i condensatori, facendo bene attenzione, per i componenti C1 - C2, di inserire il terminale positivo nell'esatto foro della basetta contrassegnato con il segno positivo (crocetta). Nei condensatori elettrolitici le case costruttrici provvedono a contrassegnare uno dei due terminali con l'apposito segno positivo o negativo, ma può anche capitare che il terminale positivo risulti facilmente individuabile perché più lungo di quello negativo.

Successivamente si provvederà a montare il diodo al silicio D1, facendo in modo che il terminale che si trova in prossimità di un anello riportato sul corpo del componente venga inserito sulla pista di rame che fa capo ai piedini 4 - 8 dell'integrato IC1, a quello positivo del condensatore elettrolitico C2 e ad uno dei terminali delle resistenze R3 - R6.

Quindi si monta il diodo controllato SCR, tenendo conto della distribuzione degli elettrodi facilmente individuabile ricorrendo anche al disegno a sinistra di figura 5. Poi si montano il potenziometro R1, i conduttori che vanno a collegarsi alle lampade e il cavo di alimentazione. L'integrato IC1 verrà inserito all'ultimo momento sullo zoccolo, facendo bene attenzione che i piedini entrino agevolmente negli appositi fori e stabiliscano un preciso contatto elettrico con i terminali dello zoccolo. L'integrato IC1 deve essere innestato nello zoccolo in modo tale che il piedino 1, che trovasi in corrispondenza di un dischetto di riferimento (ben evidenziato nello schema di figura 3 e nel disegno a destra di figura 5), risulti collegato con la pista relativa ad una delle due fasi della tensione di rete-luce (terminale 4).

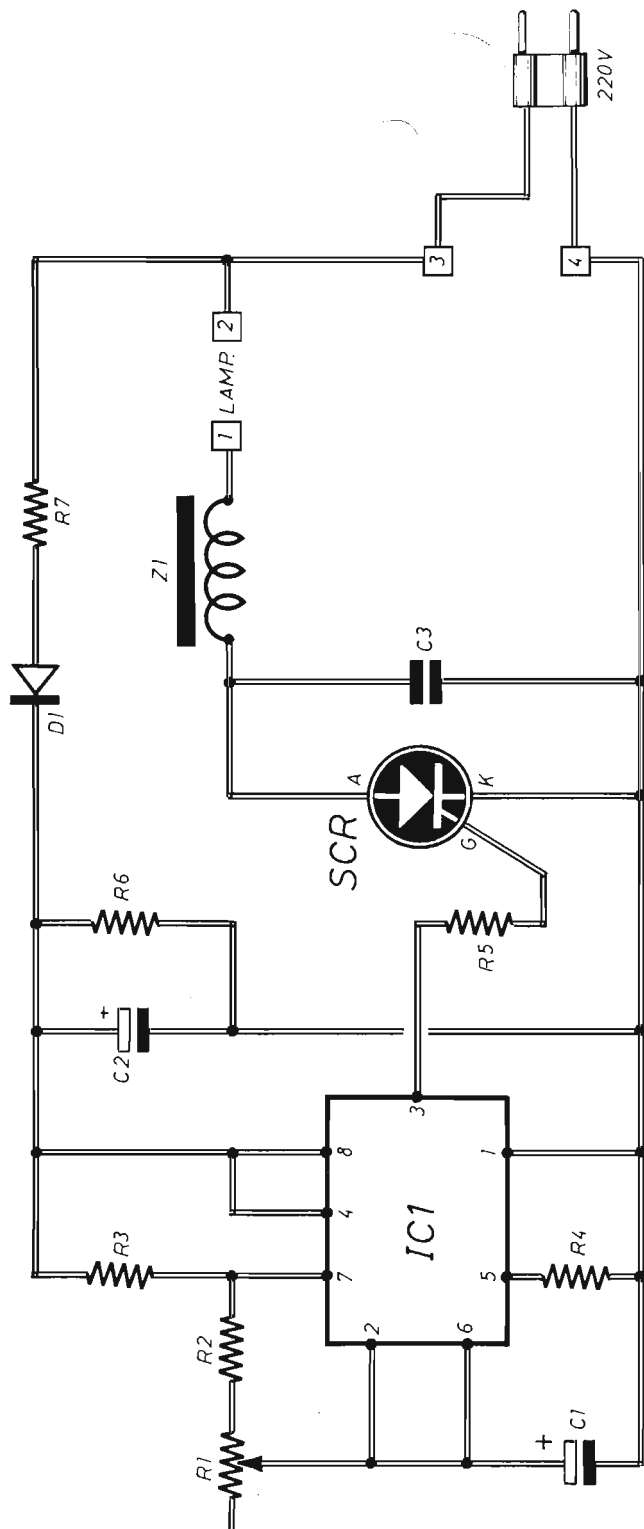



Fig. 2 - Schema elettrico completo del generatore di luci stroboscopiche. I segnali ad onda quadra, uscenti dall'integrato IC1, sono applicati al gate dell'SCR, il quale controlla direttamente l'accensione della lampada stroboscopica collegata sui terminali 1-2. L'alimentazione è derivata dalla rete-luce tramite raddrizzamento e livellamento effettuato da R7-D1-R6-C2. Il potenziometro R1 regola la cadenza delle oscillazioni e, quindi, il comportamento delle luci stroboscopiche.

COMPONENTI

Condensatori

C1 = 2,2 μF - 16 Vl (elettrolitico)
C2 = 220 μF - 16 Vl (elettrolitico)
C3 = 100.000 pF

Resistenze

R1 = 470.000 ohm (potenz. a variaz. lin.)
R2 = 820 ohm (grigio-rosso-marrone)
R3 = 4.700 ohm (giallo-viola-rosso)
R4 = 560 ohm (verde-blu-marrone)
R5 = 560 ohm (verde-blu-marrone)
R6 = 5.600 ohm - 3 W (verde-blu-rosso)
R7 = 15.000 ohm - 5 W (marrone-verde-arancio)

Varie

IC1 = NE555 (integrato)
SCR = C106
D1 = 1N4007 (diodo al silicio)
Z1 = imp. BF (200 mH)

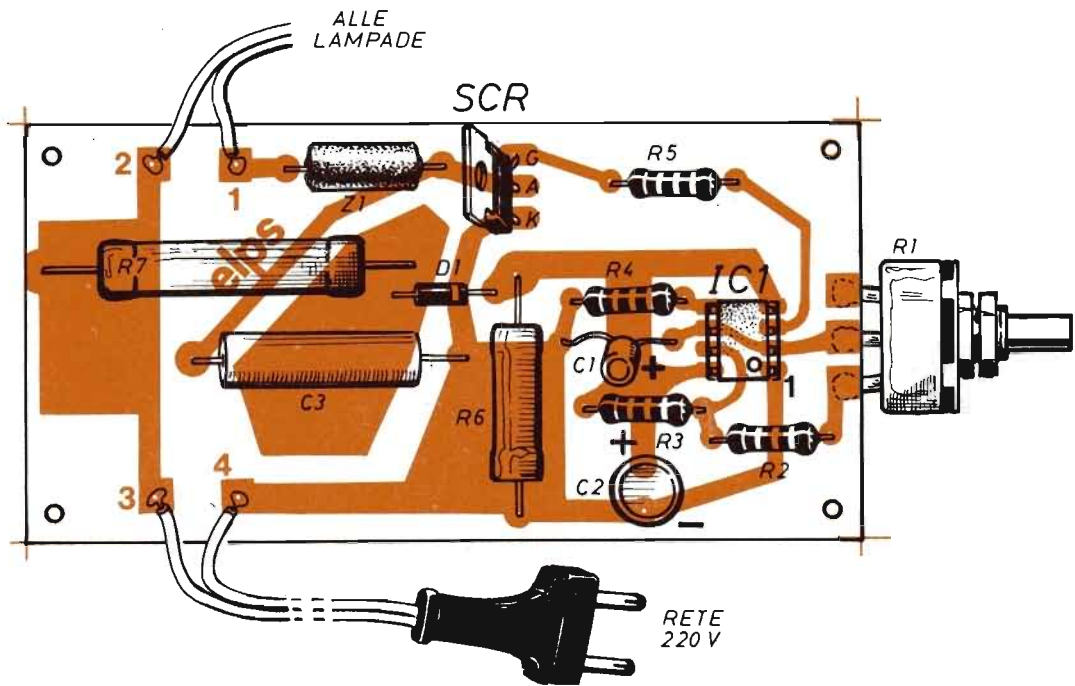



Fig. 3 - Piano costruttivo del dispositivo di pilotaggio di luci stroboscopiche. Il circuito stampato deve considerarsi visto in trasparenza. Le resistenze di potenza R6-R7 debbono rimanere distanziate di una decina di millimetri dalla basetta rettangolare. Nel caso di utilizzazione di lampade con potenza superiore ai 100 W, il diodo SCR deve essere munito di raffreddatore. Per una regolazione fine del sistema di oscillazioni converrebbe sostituire il potenziometro R1 con uno da 20.000 ohm, in modo da far coincidere la cadenza del segnale dell'integrato con la frequenza di 50 Hz della tensione di rete.

RAFFREDDAMENTO DELL'SCR

Il diodo controllato SCR è direttamente montato sulla basetta dello stampato e non richiede alcun processo di raffreddamento se ci si limita ad utilizzare lampade stroboscopiche con potenze complessive non superiore ai 100 W. Ma riteniamo che i più vorranno utilizzare questo dispositivo con potenze di gran lunga maggiori. E in questo caso, cioè oltre i 100 W assorbiti in uscita, è assolutamente necessario dotare il diodo controllato SCR di un radiatore proporzionato alla potenza del carico la quale, come abbiamo già detto, non può mai superare gli 800 W.

Il raffreddatore, per potenze di poco superiori ai 100 W, può essere rappresentato da una lastrina metallica fissata direttamente sull'aletta metallica del componente. Ma per potenze di una certa entità è indispensabile l'uso di un radiatore di calore di notevoli proporzioni, che deve essere montato con la tecnica illustrata in figura 4, tenendo conto che l'aletta metallica del componente è in contatto elettrico con l'anodo e deve essere quindi perfettamente isolata dal radiatore tramite un foglietto di mica, una vite di fissaggio in nylon (plastica) e del grasso al silicone il quale, come si sa, favorisce il passaggio dell'energia termica (calore).

IL CONTENITORE

Alcune piste di rame del circuito stampato si trovano costantemente in contatto con le due

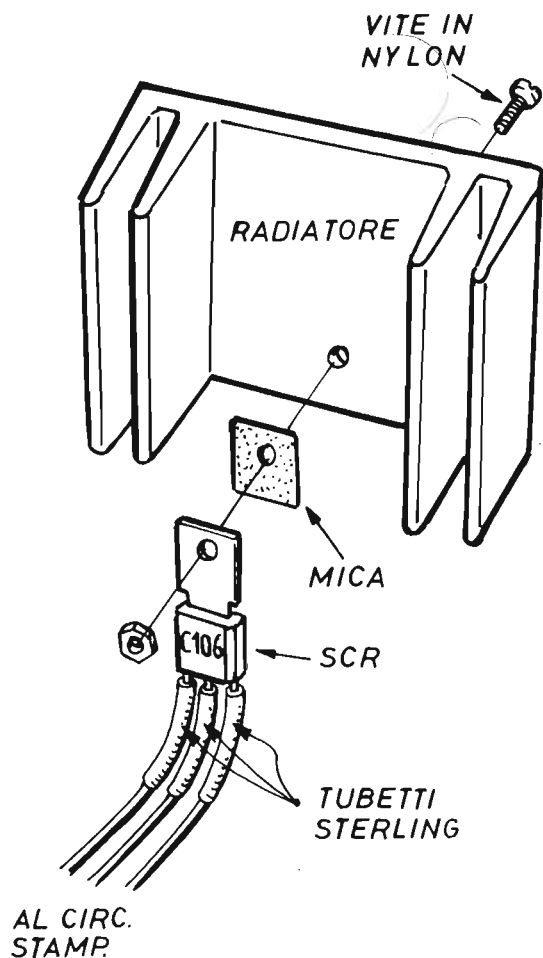



Fig. 4 - L'uso di un radiatore, montato sull'aletta metallica dell'SCR, è assolutamente necessario quando la potenza assorbita dal circuito supera i 100 W. Il montaggio deve essere realizzato con il sistema suggerito in questo disegno, servendosi di una lastrina di mica, di una vite di plastica e di una piccola quantità di grasso al silicone da interporre fra le superfici in contatto. L'isolamento degli elettrodi dell'SCR si effettua tramite spezzoni di tubetto sterlingato.

fasi della tensione di rete. Il circuito quindi può essere pericoloso se maneggiato durante il funzionamento, quando la spina rimane innestata nella presa-luce. Conviene quindi introdurre il montaggio in un contenitore di materiale isolante, evitando di chiudere questo completamente, allo scopo di favorire la dispersione del calore erogato dal diodo SCR. Si potrebbe per esempio utilizzare un coperchio munito di fori di grosso diametro.
Anche l'eventuale manopola, inserita sul perno del potenziometro R1, dovrà essere di materiale isolante, per scongiurare il pericolo delle scosse.

IMPIEGO PRATICO

L'inserimento delle lampade stroboscopiche, lungo la linea di utilizzazione, deve essere effettuata col sistema del collegamento in parallelo, così come chiaramente indicato nel disegno di figura 6. Le lampade, lo ripetiamo, possono essere una, due e più di due, purché la somma delle potenze di ciascuna lampada non superi gli 800 W.
Il dispositivo deve essere utilizzato in locali bui o scarsamente illuminati.
La regolazione del potenziometro R1 può essere un'operazione estremamente critica se si vogliono raggiungere gli effetti di luce fantastici elencati all'inizio di questo articolo. In ogni caso il perno del potenziometro deve essere fatto ruotare con spostamenti lenti e piccoli, allo scopo di individuare la posizione che offre i migliori risultati ottici. Si potrebbe anche sostituire il potenziometro da 470.000

ohm con uno da 20.000 ohm, che consente una regolazione più agevole per la ricerca del punto di taratura desiderato.
Gli effetti di luce fantastici si ottengono quando la cadenza del segnale generato dall'integrato 555 si aggira intorno ai 50 Hz. Perché questo segnale si combina con la frequenza di 50 Hz della rete-luce, provocando l'effetto ottico auspicato.

AVVERTIMENTI PER I PRINCIPIANTI

Ai lettori principianti, che si accingono a realizzare questo dispositivo, raccomandiamo di porre la massima attenzione alle varie operazioni di saldatura a stagno. Per esempio, se la resistenza di potenza R6 non viene collegata perfettamente, il partitore di tensione che riduce la tensione di rete-luce non funziona più e tutto il circuito verrebbe danneggiato. Ecco perché ai principianti potremmo consigliare di montare, come primo elemento, la resistenza

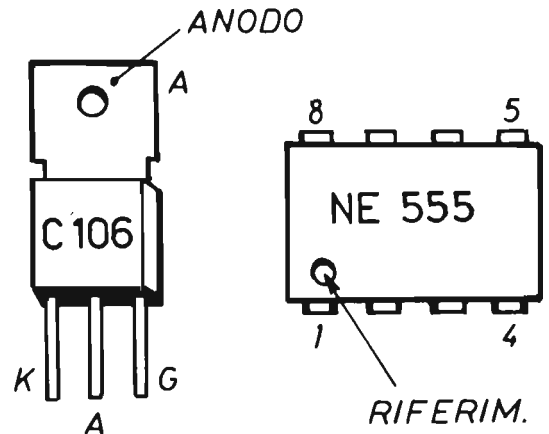
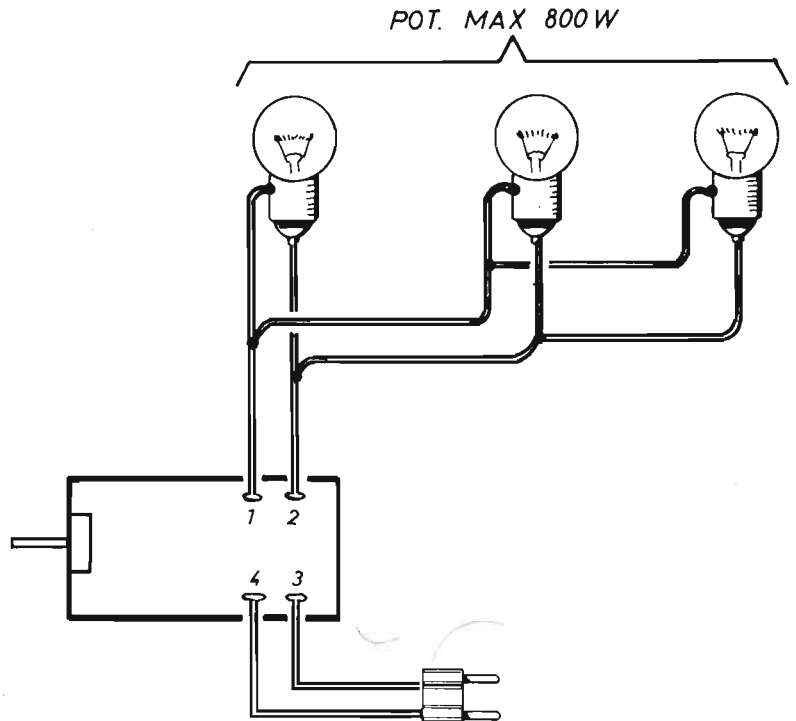



Fig. 5 - Questo disegno interpreta, in modo chiaro e preciso, l'esatta distribuzione degli elettrodi e dei piedini nel diodo SCR (a sinistra) e nell'integrato NE 555 (a destra). In corrispondenza del piedino 1 è presente, sulla faccia superiore dell'integrato, un dischetto di riferimento.

Fig. 6 - Esempio di utilizzazione del generatore di luci stroboscopiche con tre lampade a filamento collegate in parallelo, con una potenza massima di assorbimento consentita dal progetto.

R6, raschiandone accuratamente i terminali con la lama di un coltellino e facendo in modo che il corpo della resistenza rimanga sollevato dalla basetta dello stampato per una decina di millimetri circa. E questa stessa distanza deve essere rispettata anche per l'altra resistenza di potenza (R7).
Successivamente il principiante dovrà montare il diodo raddrizzatore D1 ed applicare la tensione di rete-luce. Con il tester si dovrà misurare, sui terminali della resistenza R6, un valore di tensione di 25 V. Questo valore scenderà a 5 ÷ 7 V quando l'integrato sarà inserito nello zoccolo.
Coloro che volessero moltiplicare gli effetti ottici stroboscopici, potranno realizzare due o tre montaggi, servendosi di lampade di colore diverso e regolate con diverse cadenze.

Rubrica del principiante elettronico

CIRCUITI L-C OSCILLATORI

Una cosa è certa: quando il principiante si trova a che fare con circuiti composti da induttanze, soffre di una particolare condizione di disagio. E ciò si spiega facilmente se si pensa alla difficoltà di realizzazione delle bobine e alla impossibilità di un loro controllo. La bobina, infatti, è quella che è; una volta costruita, se le sue caratteristiche non rispondono alle esigenze del circuito nel quale è destinata a funzionare, occorre buttarla e rifarne un'altra. Purtroppo non esiste una soluzione pratica di questo problema e nulla, in questo senso, ci è possibile proporre ai nostri lettori.

Ma per i principianti possiamo esporre alcune nozioni basilari che permetteranno di comprendere quei fenomeni elettrici che sono legati alle bobine e che permettono di far lavorare questi particolari componenti con cognizione di causa.

NOZIONI ELEMENTARI

Anche la bobina ha una sua unità di misura. Per i condensatori, ad esempio, si è soliti misurare la capacità in farad (F), in microfarad

Il principiante non può addentrarsi con rigore scientifico nel settore dei circuiti oscillatori; ma deve conoscere le nozioni basilari che consentono di interpretare i fenomeni elettrici legati al comportamento dei condensatori e delle bobine. Una lettura attenta di queste pagine è quindi più che sufficiente per orientare il lettore, attraverso i circuiti risonanti, alla conoscenza di elementi più pratici nel ramo delle radiocomunicazioni.

(μF), in picofarad (pF) la grandezza elettrica che caratterizza le bobine è l'induttanza; essa viene misurata in « henry » e, più spesso, in microhenry (μH) e in millihenry (mH); un microhenry vale 10^{-6} henry; un millihenry vale 10^{-3} henry.

Questo sistema di misura è valido, ovviamente, nel caso delle comuni induttanze utilizzate nei circuiti radioelettrici e non certo nelle grosse induttanze rappresentate da particolari circuiti magnetici, quali i trasformatori, i filtri di bassa frequenza, eccetera.

Due sono gli usi fondamentali delle induttanze nel settore radioelettrico. Il primo di questi consiste nell'impiego di induttanze in funzione di blocco di alta frequenza, cioè in funzione di elementi che bloccano il passaggio della corrente di alta frequenza, mentre lasciano via libera alle correnti di alimentazione e a quelle rappresentative dei segnali di bassa frequenza, senza sottoporre questi ultimi ad alcuna attenuazione. Il secondo uso delle induttanze è quello di elementi di accordo nei circuiti risonanti.

IL CIRCUITO RISONANTE

Il circuito risonante è un particolare circuito, spesso presente nelle apparecchiature radioelettriche, composto da una induttanza e da una capacità cioè, in pratica, da una bobina e da un condensatore. Questi due elementi possono essere collegati in serie o in parallelo. Il caso più tipico è quello del collegamento in parallelo (figura 1).

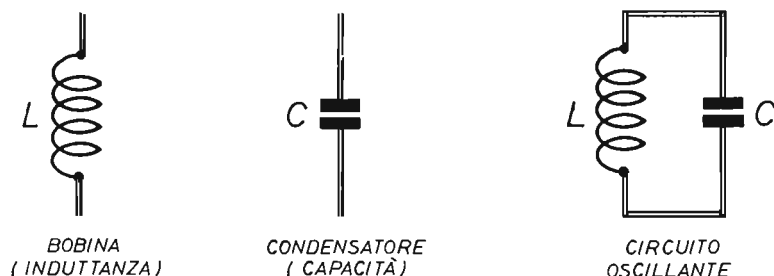



Fig. 1 - Gli elementi che compongono il circuito oscillante sono due: la bobina (induttanza) e il condensatore (capacità). L'unione di questi due elementi compone il circuito riportato sulla destra.

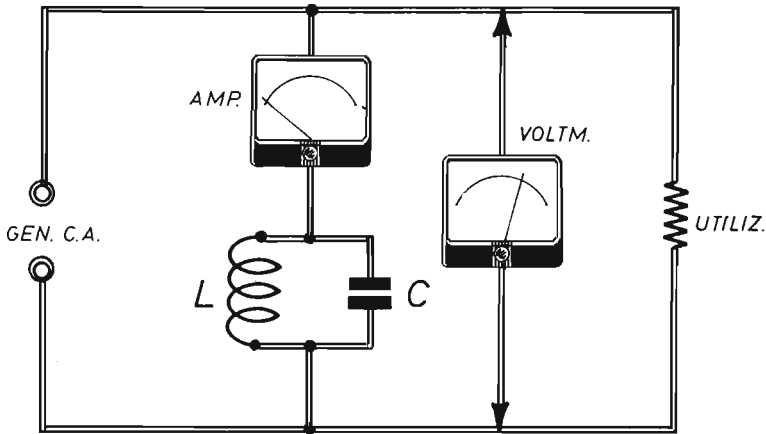



Fig. 2 - Esempio di applicazione di un circuito oscillante di tipo « risonanza in parallelo ». La risonanza si verifica quando il circuito L-C presenta resistenza nulla per un particolare valore della frequenza del generatore di tensione alternata.

Per ben comprendere il comportamento di un circuito risonante si debbono fare alcune considerazioni sul condensatore e sulla bobina di induttanza.
E' stato già detto, in precedenti puntate di questa stessa rubrica, che il condensatore e la bobina sono componenti che dimostrano un comportamento alquanto strano nei confronti delle tensioni e delle correnti alternate. Entrambi infatti si oppongono in misura diversa al passaggio delle correnti alternate. Ma anche in modo diverso. E per capire meglio come

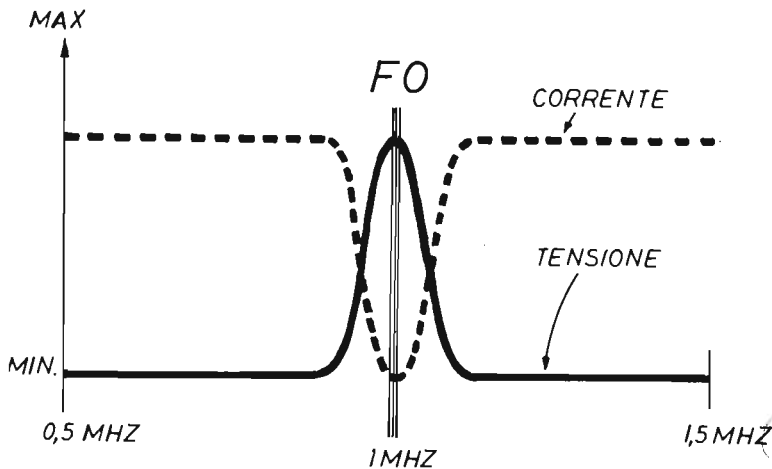



Fig. 3 - Con questi diagrammi si possono interpretare gli andamenti delle tensioni e delle correnti che interessano un circuito oscillante con induttanza e capacità collegate in parallelo fra di loro.

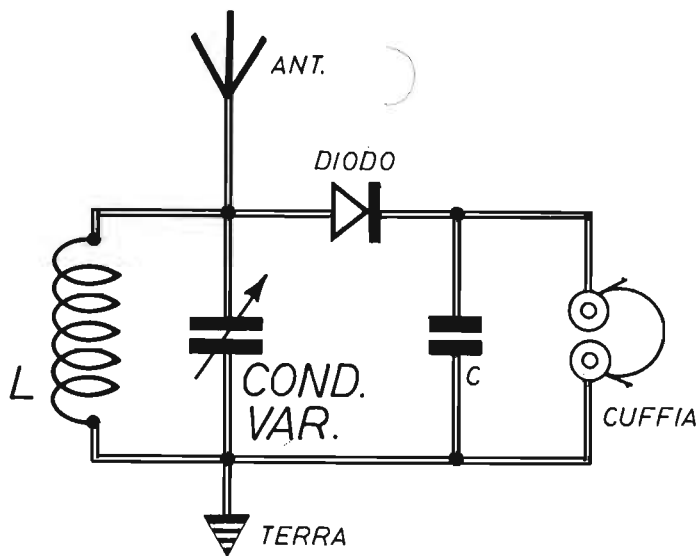



Fig. 4 - L'esempio più tipico di pratica applicazione del circuito oscillante è quello presente all'entrata di ogni ricevitore radio, di cui questo schema riproduce il modello più semplice di apparato ricevente con ascolto in cuffia.

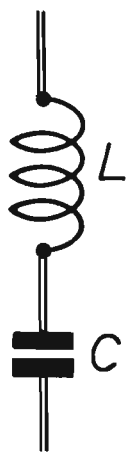



Fig. 5 - Schema teorico di un circuito oscillante di tipo « risonante in serie ». Il comportamento di questo circuito è perfettamente l'opposto di quello del circuito « risonante in parallelo ».

vanno le cose, si potrebbe dire che il condensatore si comporta come l'uomo, quando questi cammina in salita. Mentre la bobina potrebbe essere paragonata all'uomo quando cammina in discesa. In entrambi i casi il cammino è faticoso, ma per motivi opposti. E quando le due difficoltà opposte contrastano tra loro in ugual misura, allora il... terreno in cui ci si muove diventa piano, ossia facile da percorrere. Analogamente si dice che la corrente alternata circola senza denunciare perdite.

RISONANZA IN PARALLELO

La parola « risonanza » sta ad indicare il particolare valore di frequenza di una tensione alternata che riduce a zero la resistenza del circuito L - C. La formula che consente di stabilire questo valore è la seguente:

$$Fo = \frac{159}{\sqrt{LC}}$$

in cui Fo è la frequenza di risonanza misurata in megahertz (MHz), L è l'induttanza della bobina misurata in microhenry (µH), C è la ca-

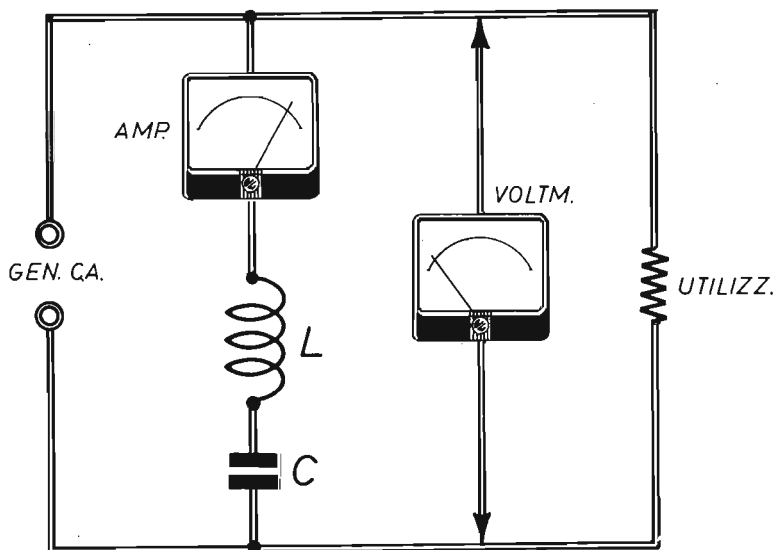



Fig. 6 - Quando la frequenza del generatore di tensione alternata è quella di risonanza del circuito oscillante-serie, attraverso l'amperometro fluisce la massima corrente possibile, mentre il voltmetro segnala il minimo valore di tensione.

pacità del condensatore valutata in picofarad (pF).
Questa formula può essere semplificata, per i principianti e nel caso specifico delle frequenze di risonanza del settore radio, nella seguente:

$$Fo = \frac{1}{6{,}28 \sqrt{LC}}$$

in cui Fo è misurata in hertz (Hz), L in henry (H) e C in farad (F).

ANTIRISONANZA

Il circuito risonante in parallelo, riportato sull'estrema destra di figura 1, viene anche denominato « antirisonanza », ossia il contrario della « risonanza ».
Per capire questo concetto facciamo riferimento allo schema di figura 2 e al diagramma di figura 3. Se il generatore di tensione alternata C.A. alimenta il circuito di figura 2 con una tensione il cui valore di frequenza di antirisonanza sia, ad esempio, di 1 MHz, il circuito stesso si comporta come se il condensatore C e l'induttanza L non esistessero, perché attraverso questi elementi non circola corrente e tutta la tensione di alimentazione, senza alcuna perdita, almeno teoricamente, è presente sulla resistenza utilizzatrice e misurabile sui terminali del voltmetro.
L'andamento della tensione e della corrente nel circuito di figura 2 è riportato nel diagramma di figura 3. Sull'asse verticale sono conteggiati i valori delle tensioni e delle correnti, mentre su quello orizzontale vengono computati i valori delle frequenze.

REGOLAZIONE DI FREQUENZA

Per poter regolare a piacere il valore della frequenza di risonanza di un circuito LC, cioè per mettere questo circuito nelle condizioni di far scorrere correnti elettriche di valore diverso di frequenza, così come accade negli apparecchi radio quando C si vuol sintonizzare con una determinata emittente, occorre rendere variabile almeno uno dei due elementi del circuito risonante: la capacità o l'induttanza (figura 3).
Normalmente si provvede a far variare la capacità servendosi di un condensatore variabile;

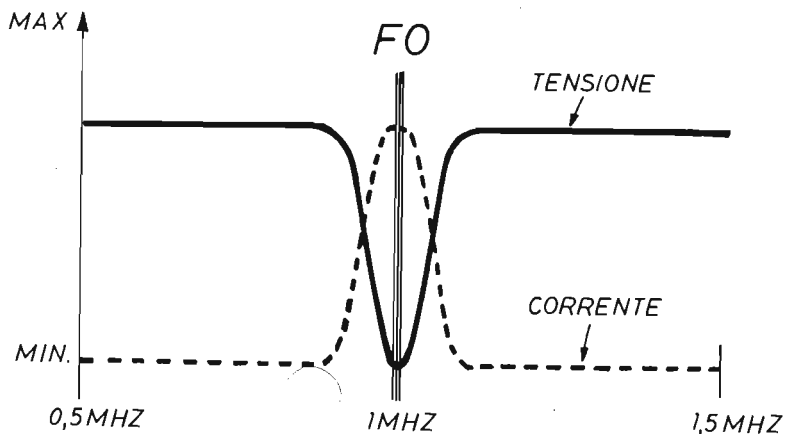



Fig. 7 - Con questi diagrammi si analizza l'andamento della tensione e della corrente attraverso un circuito oscillante-serie.

questo è il sistema più comunemente adottato nei ricevitori radio. Quando invece la regolazione del circuito risonante serve soltanto per un lavoro di taratura, è assai più conveniente rendere variabile l'induttanza L; a tale scopo ci si serve di una bobina munita di nucleo di ferrite, che può essere inserito più o meno nel supporto dell'avvolgimento, in modo da ottenere la variazione di induttanza desiderata.

CONDENSATORE VARIABILE

Allo scopo di tradurre in pratica il concetto di antirisonanza, presentiamo in figura 4 lo schema teorico del più semplice tipo di ricevitore radio con ascolto in cuffia.
Quando si ruota la manopola di sintonia di un ricevitore radio, quella che serve per captare le emittenti radiofoniche, non si fa altro che

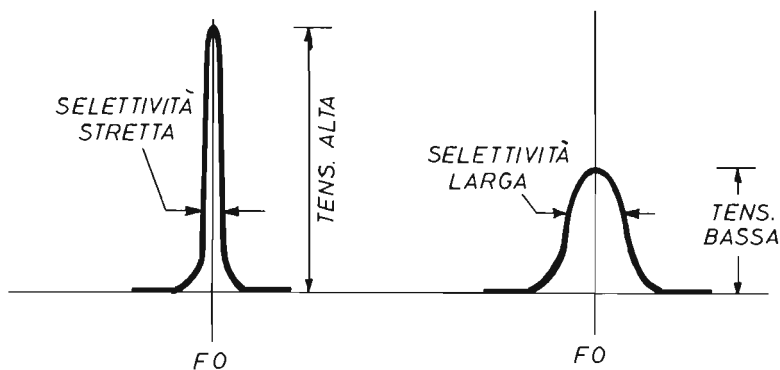



Fig. 8 - L'elevato fattore di merito di un circuito risonante coincide con il massimo valore di sensibilità e selettività nel processo di ricezione di segnali di alta frequenza.

variare il valore capacitivo del condensatore variabile, il quale sposta la Fo di antirisonanza, selezionando la emittente desiderata ed inviando appunto ai circuiti a valle di quello induttivo-capacitivo (L-C), la massima tensione rappresentativa dei segnali radio. Nell'esempio di figura 4 la massima tensione viene inviata al diodo rivelatore e, quindi, alla cuffia, che trasforma i segnali radio in voci e suoni.
Concludendo, si può dire che nel circuito di figura 4, di tutti i segnali captati dall'antenna soltanto quello di antirisonanza, selezionato dal condensatore variabile, che ha il massimo valore di tensione, viene rivelato dal diodo ed inviato alla cuffia per l'ascolto.
Si conclude così l'analisi del circuito risonante-parallelo che è il più usato nel settore della radiofonia.

RISONANZA IN SERIE

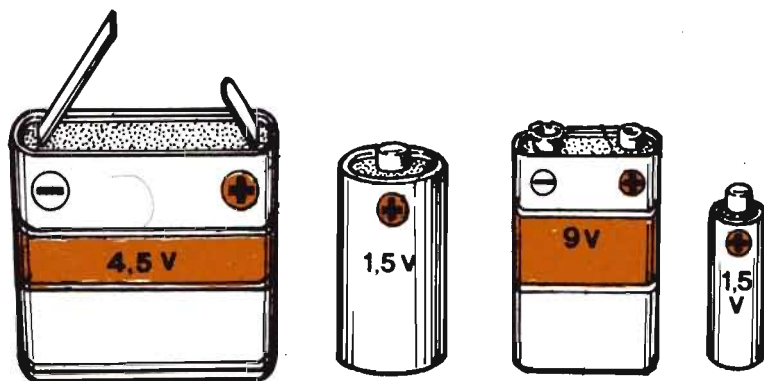
Riportiamo in figura 5 il secondo tipo di circuito risonante, quello in serie. Nel quale, come si vede, la bobina L e il condensatore C sono collegati tra loro in serie.
Il comportamento di questo secondo tipo di circuito risonante è perfettamente l'opposto di quello analizzato in precedenza per il circuito risonante-parallelo. Infatti, se la frequenza del generatore di tensione alternata di figura 6 è quella di risonanza, attraverso l'amperometro fluisce la massima corrente possibile, mentre il voltmetro segnala il minimo valore di tensione. Per valori di frequenza diversi da quello di risonanza, la corrente che attraversa l'amperometro diminuisce in misura varia.

CIRCUITO TRAPPOLA

Nel settore delle radiocomunicazioni, il circuito risonante-parallelo viene adottato per eliminare un segnale quando questo crea disturbi all'ascolto. Per tale motivo esso viene anche denominato « circuito trappola ».
Negli apparecchi radio il circuito trappola è poco usato, mentre trova largo impiego nei circuiti dei televisori, in molte apparecchiature sofisticate per ricetrasmissione e nei filtri per TV.
L'abbinamento dei circuiti oscillanti serie-parallelo può dar vita ai filtri passa-basso, passa-banda e passa-alto. Ma non è questa la sede più opportuna per l'esame di questi particolari circuiti, per i quali servirebbe una dissertazione teorica incomprensibile e poco gradita ad un principiante. Si può tuttavia fare qualche accenno in proposito. Il filtro passa-basso si lascia attraversare da segnali la cui frequenza ha un valore limite prestabilito (in pratica, come dice l'espressione, si lascia attraversare dalle sole frequenze basse). Il filtro passa-banda si lascia attraversare soltanto da una gamma di frequenze, da un determinato valore ad un altro. Il filtro passa-alto invece concede via libera alle frequenze di valore più alto.

IL FATTORE DI MERITO

Sotto il profilo teorico, il circuito risonante deve considerarsi perfetto, cioè in grado di rivelare una ed una sola frequenza, con ampiezza quasi infinita. Ma in realtà le cose non vanno così. Perché a causa delle perdite del condensatore e della resistenza dell'induttanza e, soprattutto, per effetto del carico, collegato a circuito LC, costituito da strumenti di misura o stadi amplificatori, le condizioni ideali di funzionamento non vengono più rispettate. Conseguentemente si verifica una diminuzione della caratteristica di risonanza del circuito stesso o, come si suol dire nel linguaggio tecnico, del fattore di merito del circuito.
Questo fattore viene universalmente indicato come « fattore di merito » o « fattore Q ». Tanto più elevato è il fattore di merito Q di un circuito risonante, tanto più sensibile e selettivo esso risulta (figura 8). In pratica, per esempio nei ricevitori radio, nei quali è necessaria una certa banda passante, per poter rivelare tutto lo spettro audio che interessa, occorre peggiorare di proposito il fattore di merito Q, allo scopo di non ottenere una riproduzione sonora troppo cupa e distorta.

RINGIOVANITE LE PILE

Ogni costruttore di apparati elettronici alimentati con pile a secco, di tipo zinco-carbone, che sono attualmente le più diffuse, raccomandano sempre all'utente di non aspettare troppo tempo prima di effettuare il ricambio della batteria, perché si può incorrere nel pericolo della fuoriuscita della sostanza acidula e gelatinosa che provoca danni, talvolta irreparabili, al circuito. Eppure, non sempre fa piacere sostituire questo comune elemento generatore di energia elettrica e proprio nel momento del ricambio ci si domanda perché le pile non possono venir ricaricate come gli accumulatori delle automobili. A dire il vero un sistema di prolungamento della vita delle pile esiste; esso non va confuso con il processo di ricarica degli accumulatori, ma deve essere considerato come una piccola iniezione di energia all'interno del generatore elettrico. Più precisamente esso consiste nella depolarizzazione degli elettrodi, ossia in un procedimento elettrochimico la cui interpretazione implica la conoscenza della composizione interna della pila a secco.

L'aspetto economico dell'operazione di ricambio delle pile non è sempre piacevole e fa pensare, ogni volta, alla carenza di un dispositivo di ricarica. Ma questo apparato è stato da noi progettato e consente processi di rigenerazione anche per ben quattro volte consecutive, in modo da restituire alle pile una quantità di energia elettrica inferiore appena di un quarto di quella originale.

PORTATE 10 mA: pile grosse da 1,5 V

5 mA: pile medie da 1,5 V e 4,5 V

2 mA: pile piccole da 1,5 V

1 mA: pile piccole da 9 V

GLI ELETTRODI DELLA PILA

Le pile a secco rappresentano attualmente i tipi più diffusi e sono fondamentalmente costituite dai seguenti elementi: un elettrodo positivo centrale, normale composto da carbone compresso, un elettrodo negativo di zinco, un elettrolita che reagisce chimicamente con il metallo rappresentativo del polo negativo, asportando da questo ioni positivi che vengono attratti dall'altro elettrodo, provocando, internamente alla pila stessa, una corrente che fluisce dal polo negativo a quello positivo. Normalmente l'elettrolita è rappresentato da cloruro di ammonio. Il quarto elemento è il depolarizzante, che impedisce agli ioni positivi di neutralizzarsi con altri elementi; solitamente il depolarizzante è costituito da biossido di manganese. In figura 1 abbiamo riportato il disegno rappresentativo di una pila e secco da 1,5 V.

FUNZIONAMENTO DELLA PILA

Il funzionamento della pila a secco è basato su una serie di reazioni chimiche, che hanno la particolarità di liberare elettroni; questi, come abbiamo detto, fluiscono internamente alla pila, dal polo positivo a quello negativo, dove si uniscono con idrogeno allo stato ionico (H positivo) e danno luogo a sviluppo di gas.

Nelle pile a secco l'elettrolita, invece di essere una normale soluzione acidula o salina, è costituito da una pasta gelatinosa, normalmente il cloruro d'ammonio, che può essere facilmente imbrigliata a tutto vantaggio della trasportabilità dell'elemento.

Ad evitare che il gas prodotto internamente alla pila possa arrestare il funzionamento della pila stessa, attraverso il ben noto fenomeno della polarizzazione, si provvede ad introdur-

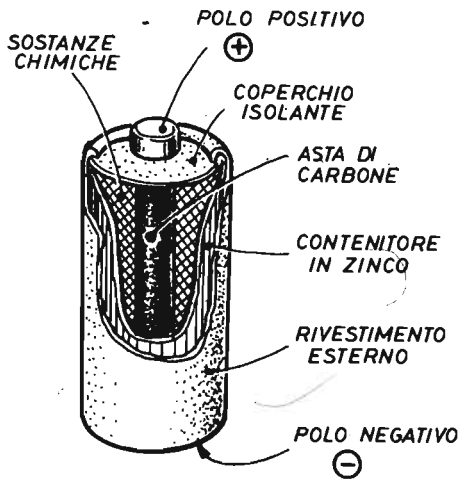



Fig. 1 - Questo spaccato consente di interpretare la composizione interna di una pila a torcia. Le sostanze chimiche sono normalmente rappresentate da una pasta gelatinosa che prende il nome di cloruro d'ammonio e che può essere facilmente imbrigliata a tutto vantaggio della trasportabilità dell'elemento.

re, attorno all'elettrodo negativo, una sostanza che assorbe l'idrogeno senza provocare inconvenienti; tale sostanza, già menzionata precedentemente è il biossido di manganese. Non usando tale accorgimento, la pila potrebbe anche scoppiare nel caso in cui essa venisse chiusa ermeticamente.
Le pile a secco si possono considerare di impiego universale, le maggiori case costruttrici differenziano i vari tipi a seconda che questi vengano impiegati per apparecchiature a transistor, fotocine, flash, luce, ecc. Esistono confezioni particolari blindate in acciaio che evitano il pericolo della fuoriuscita dell'acido dalle pile scariche, che può sempre danneggiare i contenitori e gli apparati utilizzatori. In figura 2 vengono illustrati due fondamentali tipi di pile nella loro composizione interna. In entrambi i casi gli elementi che compongono le pile erogano tutti la tensione di 1,5 V.

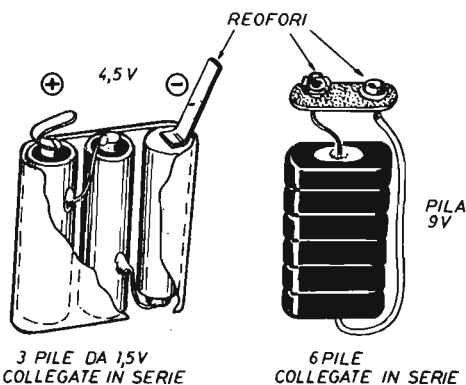



Fig. 2 - La più comune pila da 4,5 V è costituita dal collegamento in serie di tre elementi di pila a torcia da 1,5 V ciascuno (disegno a sinistra). Sulla destra si nota la composizione della famosa pila da 9 V montata nella maggior parte dei ricevitori radio tascabili. Anche in questo caso la tensione di 9 V costituisce il risultato del collegamento in serie di ben sei elementi da 1,5 V ciascuno.

TENSIONE DELLE PILE

Ogni elemento di pila a secco fornisce una tensione di 1,5 V circa. Le pile a secco con tensione di valore superiore altro non sono che l'insieme di più pile collegate in serie tra di loro. Per esempio, una pila da 3 V costituisce il risultato del collegamento in serie di due pile da 1,5 V ciascuna (2 elementi di pila). Analogamente, la comune pila piatta a secco da 4,5 V, costituisce il risultato del collegamento in serie di tre elementi di pila da 1,5 V ciascuna.

CAPACITA' DELLE PILE

Gli elementi fondamentali che caratterizzano una pila sono: la tensione e la capacità.
Della tensione abbiamo già detto, occorre ora interpretare il significato del nuovo termine: la capacità.

Quando si parla di capacità di una pila, non bisogna confondere questa grandezza elettrica con quella che definisce una delle fondamentali caratteristiche elettriche dei condensatori. La capacità di una pila, infatti, sta ad indicare la possibilità di erogare una certa corrente continua per un certo numero di ore.

Quando si dice, ad esempio, che la capacità di una pila è di 1 amperora, si intende dire che quella pila è in grado di erogare una corrente continua, dell'intensità di 1 ampère, per la durata di 1 ora, prima di esaurirsi completamente.

E' ovvio che questo dato assume soltanto un valore virtuale, perché in pratica le cose possono andare diversamente.
Normalmente la capacità costituisce un dato che vien riferito a scariche della durata di 10 ore. Con una batteria da 1 amperora, ad esempio, si potrà ottenere un flusso di corrente continua dell'intensità di 0,1 ampère, in funzionamento continuativo.

La capacità di una pila, a parità di modello, pila a secco, al mercurio, al nichel-cadmio, al manganese, ecc., è funzione delle dimensioni dell'elemento. Una pila di grosse dimensioni, quindi, avrà una capacità notevolmente superiore a quella di una pila di piccole dimensioni, pur erogando entrambe una tensione continua dello stesso valore. Con la pila di maggiori dimensioni, ad esempio, una lampadina rimarrà accesa per una durata di tempo più lunga; con una pila di piccole dimensioni, la lampadina rimarrà accesa per un tempo più breve.

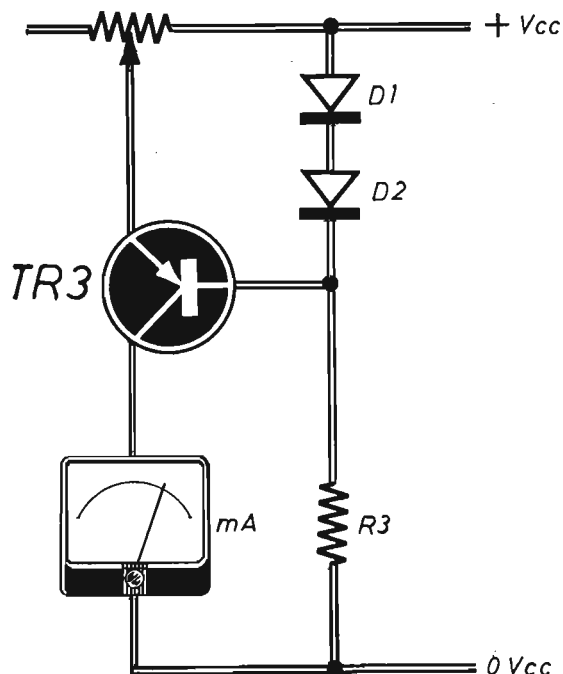



Fig. 3 - Con questo schema di principio è possibile interpretare il funzionamento del rigeneratore di pile. I componenti sono gli stessi dello schema generale di figura 4, di cui questo circuito costituisce la prima parte di sinistra.

PROCESSO DI DEPOLARIZZAZIONE

Il processo di depolarizzazione, che è quello che conduce al ringiovanimento della pila, consiste nell'invio, all'interno della pila, di una debole corrente continua. Tale corrente, di verso opposto a quello della corrente normalmente erogata dalla pila, inverte praticamente le funzioni di anodo e catodo, rimuovendo l'idrogeno depositato sul vecchio anodo e portandolo verso il nuovo anodo, favorendo così la ricombinazione con le opposte sostanze.
Un solo elemento è da tener presente durante l'operazione di rigenerazione della pila, quello del mantenimento della corrente entro limiti tollerabili dalla pila stessa.
Durante il processo di rigenerazione, infatti, la resistenza interna della pila subisce brusche e continue variazioni. E ciò impedisce l'uso di un alimentatore stabilizzato in tensione, il quale alimenterebbe la pila con correnti varia-

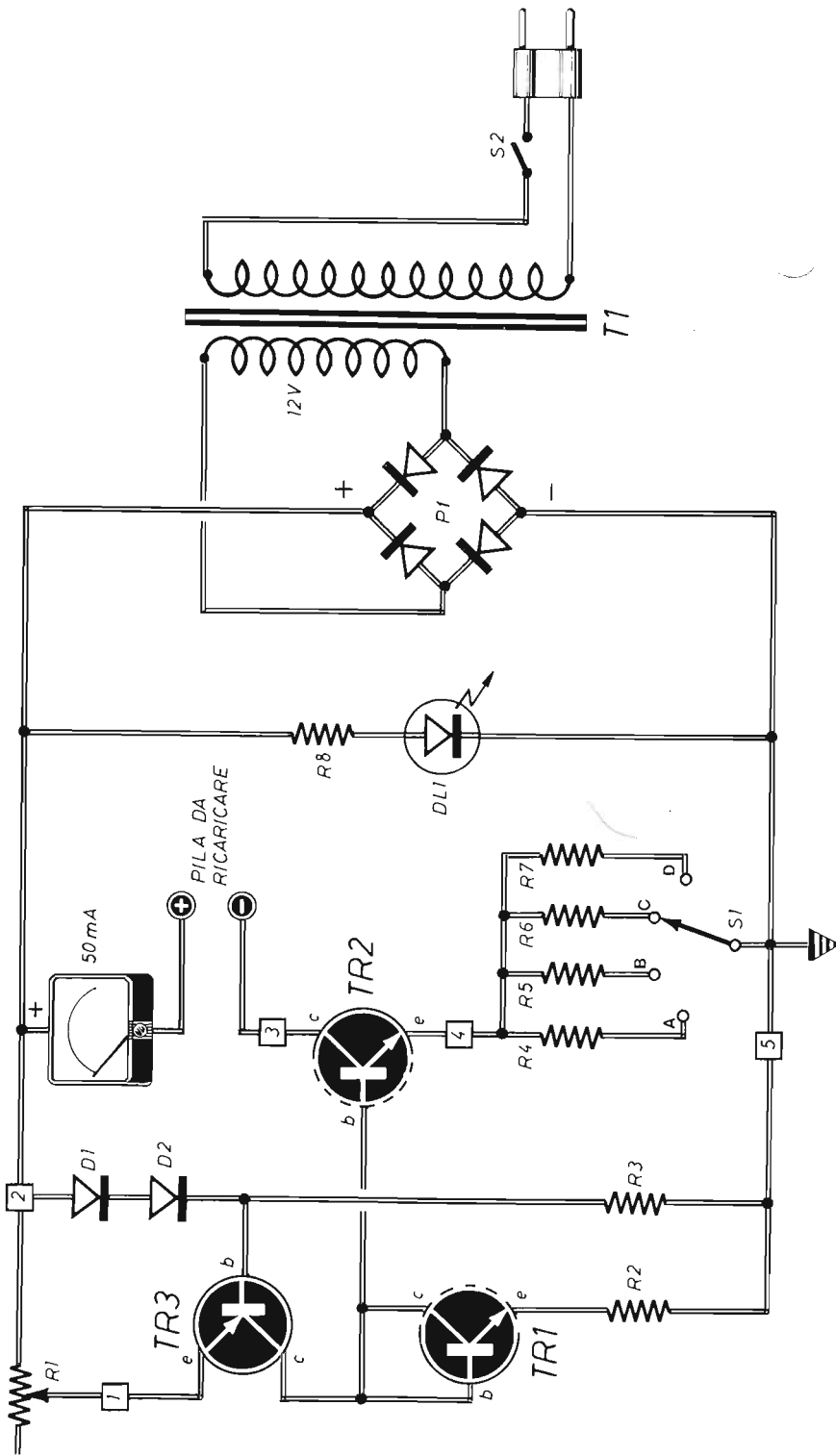



Fig. 4 - Circuito elettrico completo del rigeneratore di pile. Il potenziometro a filo R1 consente di stabilire l'entità della corrente d'uscita sui morsetti della pila che si vuol ricaricare. In corrispondenza della sua manopola converrebbe applicare una scala graduata in milliampere, che sostituirebbe lo strumento di misura. La portata, corrispondente al tipo di pila da ricaricare, viene scelta tramite il commutatore S1. I transistor TR1 - TR2 sono conglobati in un unico contenitore di transistor duale di produzione Philips. Il diodo led DL1 tiene informato l'operatore quando il dispositivo è sotto corrente (interruttore S2 chiuso).

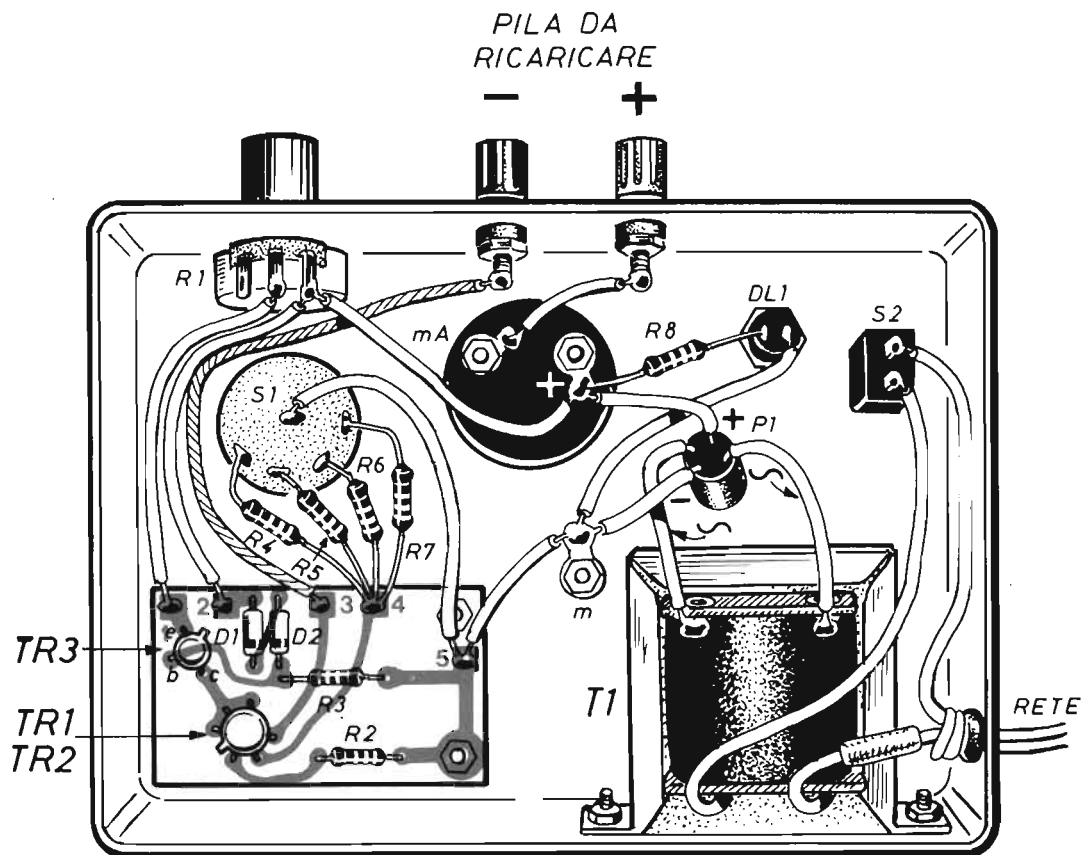



Fig. 5 - Piano costruttivo del rigeneratore di pile. L'uso del circuito stampato può anche risultare superfluo; esso può essere sostituito con un cablaggio realizzato per mezzo di ancoraggi. Il contenitore è di tipo metallico ed il trasformatore di alimentazione deve avere una potenza compresa fra i 5 e i 10 W. Il transistor duale TR1-TR2, che deve essere munito di alette di raffreddamento (radiatore termico), può essere sostituito con due transistor di tipo BC107. Il ponte raddrizzatore P1 può essere rappresentato da un unico componente, oppure da quattro diodi al silicio come indicato nell'elenco componenti.

COMPONENTI

Resistenze

R1 = 10.000 ohm (potenz. a filo)
R2 = 1.000 ohm
R3 = 1.000 ohm
R4 = 100 ohm
R5 = 220 ohm
R6 = 560 ohm
R7 = 1.000 ohm
R8 = 1.500 ohm

Varie

TR1 - TR2 = BCY87 - BCY88 - BCY89 (Philips)
TR3 = BC177
DL1 = diodo led
mA = milliamperometro (50 mA f.s.)
P1 = ponte raddrizz. (4 x 1N4004)
T1 = trasf. d'alimentaz. (220 V - 12 V - 0,3 A)
S1 = comm. multipl. (1 via - 4 posizioni)
S2 = interrutt.
D1 = diodo al silicio 1N914
D2 = diodo al silicio 1N914

bili. Ecco perché si deve ricorrere alla stabilizzazione della corrente o, meglio, ad una sua limitazione rispetto al valore massimo prefissato.

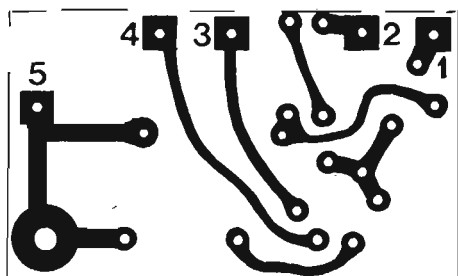



Fig. 6 - Disegno al naturale del circuito stampato sul quale prendono posto i due diodi D1-D2, i transistor e le due resistenze R2-R3.

IL GENERATORE DI CORRENTE

Per ben capire il funzionamento del dispositivo di rigenerazione delle pile, occorre dapprima analizzare il circuito del generatore di corrente di riferimento. Osserviamo quindi lo schema di figura 3. In esso si nota la presenza del transistor TR1, che costituisce il componente più importante di tutto il progetto del rigeneratore di pile.

La base del transistor TR1 è polarizzata ad un valore di tensione continua fisso di 1,2 Vcc, dato che la caduta di tensione sui terminali dei due diodi D1-D2, collegati in serie, è appunto di 1,2 V. Poiché la caduta di tensione fra base ed emittore del transistor TR1 è di 0,6 V, ne deriva che sui terminali del potenziometro viene a stabilirsi una tensione costante di 1,2 — 0,6 = 0,6 V. Di conseguenza, il valore della corrente che scorre attraverso il potenziometro, in base alla legge di ohm, è stabilito dalla seguente relazione:

$$I = \frac{V}{R} = \frac{0,6\ V}{R1}$$

Fig. 7 - Così si presenta internamente il montaggio elettronico del transistor duale BCY87.

Potendosi ritenere uguali la corrente di collettore e quella di emittore, anche la corrente di

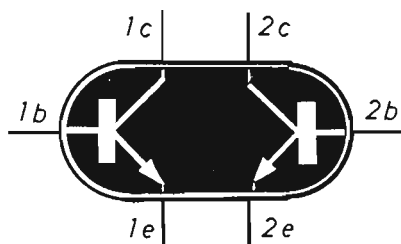
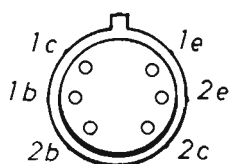



Fig. 8 - Sulla sinistra riportiamo la zoccolatura del transistor duale BCY87, sulla destra il suo schema elettrico.

collettore assumerà il valore determinato dal potenziometro.
Si noti che eventuali variazioni della tensione di alimentazione non influiscono sul valore della corrente, essendo la tensione sui terminali del potenziometro stabilizzata dalla presenza dei due diodi D1 - D2 collegati in serie tra di loro.

ESAME DEL PROGETTO

Il circuito completo del progetto del rigeneratore di pile è riportato in figura 4. Di esso abbiamo già esaminato la prima parte, quella a sinistra dello schema, rappresentativa del primo generatore di tensione. Il secondo generatore di tensione è pilotato dal transistor doppio TR1-TR2, illustrato al vero in figura 7 e teoricamente in figura 8.

Il primo generatore di tensione, che fa capo al transistor TR3, provoca un flusso di corrente, regolabile tramite il potenziometro R1, attraverso il collettore di TR3. Questa corrente, di valore costante, provoca, sui terminali della resistenza R2, una caduta di tensione al cui valore va aggiunto quello della caduta di tensione nella giunzione base-emittore del transistor TR1. La base di TR2 è dunque polarizzata ad un valore di tensione fisso, dipendente da quello della corrente di riferimento stabilito tramite il potenziometro R1. Anche in tal caso quindi, in funzione della resistenza di emittore, si stabilisce una corrente costante che viene riportata interamente sul circuito di collettore. La configurazione circuitale, quando la resistenza di emittore di TR2 uguaglia il valore di R2, fa assumere alla corrente di ricarica l'esatto valore della corrente di riferimento. Per valori diversi la corrente varia esattamente in proporzione.

Il ponte di diodi P1 provvede al raddrizzamento della tensione alternata prelevata dall'avvolgimento secondario del trasformatore di alimentazione T1. Il diodo led DL1 avverte l'utente quando il dispositivo è acceso o spento.

Il commutatore multiplo S1 consente di predisporre il dispositivo per la ricarica dei più comuni tipi di pile oggi reperibili in commercio.

LA TENSIONE PULSANTE

A conclusione della nostra interpretazione teorica del progetto di figura 4, facciamo notare che la tensione di alimentazione non è conti-

Fig. 9 - Le lettere maiuscole riportate sui diversi tipi di pile qui raffigurate trovano precisa corrispondenza con le stesse lettere riportate nello schema elettrico di figura 4, sui terminali delle resistenze R4-R5-R6-R7 relativi alle quattro posizioni del commutatore S1, il quale seleziona le portate del rigeneratore.

nua ma pulsante. Manca infatti, in parallelo con il ponte raddrizzatore P1, il condensatore elettrolitico da 1000 µF - 25 Vl. Tale scelta è stata fatta di proposito allo scopo di disporre, nel circuito di ricarica, di una pulsazione, a 100 Hz, della corrente dal valore zero a quello massimo stabilito dalla regolazione del potenziometro R1. Si favorisce così il processo di rigenerazione delle pile con una certa... turbolenza della corrente.

COSTRUZIONE DEL RIGENERATORE

Per la realizzazione del dispositivo è previsto l'uso di un piccolo circuito stampato, di cui riportiamo il disegno al vero in figura 6. L'uso di questo elemento non è tuttavia restrittivo, dato che si può sempre ricorrere al più semplice dei sistemi di cablaggio tramite ancoraggi isolati. In ogni caso il montaggio si effettua nel modo indicato dal piano costruttivo di figura 5.

Sul pannello frontale del contenitore metallico compaiono: il selezionatore di portata S1, il milliamperometro, il diodo led DL1, l'interruttore di rete S2. Sulla parte superiore vengono applicati il potenziometro R1 e i due morsetti (positivo - negativo) ai quali verranno collegate le pile da ricaricare.

Nel caso in cui risultasse difficile la reperibilità del transistor duale TR1-TR2, si potrà ricorrere all'inserimento nel circuito di due comunissimi transistor BC107. Di questi non è importante la selezione del guadagno, mentre sarebbe opportuno selezionare una identica tensione base-emittore (Vbe).

Il milliamperometro non è un elemento fondamentale per il funzionamento del rigeneratore di pile. Esso infatti potrà essere sostituito da un comune tester commutato sulla portata di 50 mA fondo-scala. Con il tester si effettuerà la graduazione di una scala posta in corrispondenza della manopola del potenziometro R1. La graduazione verrà ovviamente effettuata in milliampere. Subito dopo questa operazione il tester potrà essere definitivamente disinserito.

SCELTA DELLA PORTATA

Il commutatore multiplo S1, che consente di inserire le quattro resistenze R4 - R5 - R6 - R7, permette di scegliere la portata più idonea a ricaricare un particolare tipo di pila.

Nello schema elettrico di figura 4, in corrispondenza con le quattro posizioni del commutatore multiplo S1, sono state riportate le lettere A - B - C - D. Queste lettere sono state anche riportate sui diversi tipi di pile riprodotti in figura 9. E con questo disegno riteniamo di

facilitare nella massima misura il compito dell'operatore, quando si accingerà a mettere in funzione il nostro rigeneratore per ricaricare una delle pile riportate in figura 9.

QUATTRO RIGENERAZIONI

Occorre tener presente che, quando si vuol rigenerare una pila, non bisogna attendere che questa sia completamente scarica, perché in tal caso il risultato della rigenerazione sarebbe assai modesto.
La rigenerazione va fatta quando la tensione della pila, misurata a vuoto e cioè non sotto carico, è scesa a 7 - 6 V e non oltre, quando si tratta di pile da 9 V.
Se la tensione risulta inferiore ai 6 V, la rigenerazione avviene lo stesso e si può sempre riportare la tensione al valore nominale di 9 V, ma l'energia acquisita dalla pila non supera il 20 - 30% dell'energia posseduta da una pila nuova da 9 V.
Con il nostro dispositivo la rigenerazione può essere ripetuta più volte; si può arrivare fino a quattro rigenerazioni della stessa pila senza dover ricorrere alla sostituzione con una nuova. Al di là delle quattro rigenerazioni, però, l'energia acquisita si riduce a valori minimi, che consigliano il ricorso alla pila nuova.

UTILE ALL'ELETTRONICO DILETTANTE

ALL'ELETTROTECNICO

ALL'ELETTRAUTO

ALL'ELETTRICISTA

PROVACIRCUITI AUDIOVISIVO

Il provacircuiti descritto in questo articolo può considerarsi uno strumento di emergenza sia per i dilettanti come per i professionisti. Esso sostituisce, vantaggiosamente, quella parte del tester che consente di controllare la continuità di un circuito. Soprattutto quando l'indagine è condotta sull'impianto elettrico dell'auto, in un motore di medie e grosse dimensioni, all'aperto, in condizioni precarie di luminosità e, in ogni caso, là dove il tester potrebbe subire danni per urti meccanici o per ingresso di umidità o polvere dentro il contenitore. Perché il nostro provacircuiti non necessita alcuna osservazione, da parte del tecnico, durante le operazioni di indagine, rivelando esso ogni anomalìa attraverso il suono e l'accensione di un diodo led, contemporaneamente.
Lo abbiamo chiamato « provacircuiti », ma a rigor di logica avremmo dovuto definirlo come indicatore di continuità, da utilizzare, indifferentemente, sia nel settore elettronico che in quello elettrotecnico, dato che proprio la continuità circuitale viene trasformata in un segnale a frequenza audio, ascoltabile attraverso un comunissimo auricolare e controllabile tramite una spia ottica. Si tratta quindi di un sistema di rivelazione che garantisce una notevole flessibilità di impiego dello strumento, sia in ambienti scarsamente illuminati come in quelli molto rumorosi.

VECCHI PROVACIRCUITI

Nei tempi passati prima dell'avvento dell'optoelettronica, i provacircuiti venivano generalmente realizzati con lampadine o con ronzatori. Ma questi sistemi presentavano tutti l'inconveniente di richiedere un assorbimento notevole di corrente, tale da non garantire l'incolumità dei dispositivi elettronici sottoposti a controllo. Occorreva dunque un aggiornamento del vecchio provacircuiti elettrico, che lo rendesse ancor oggi valido nell'evoluto mondo

Senza ricorrere all'uso del delicato tester, commutato nelle misure ohmmetriche, tutti possono controllare, con questo semplice dispositivo a segnalazione ottica ed acustica, rapidamente ed economicamente, la continuità elettrica di qualsiasi circuito o componente circuitale.

dell'elettronica moderna. Lo abbiamo fatto noi, sostituendo l'ormai superata lampadina con un diodo elettroluminescente che, come avremo modo di vedere più avanti, quando viene attraversato da deboli correnti, dell'ordine di pochi milliampère, offre un'indicazione visiva con elevata velocità di risposta, non essendo esso legato all'inerzia termica di alcun filamento.

L'INTEGRATO DIGITALE

Ma l'aggiornamento del provacircuiti non è limitato al solo impiego del moderno diodo led, perché la novità più esaltante sta nell'uso di un circuito integrato digitale di tipo CMOS, che rende il dispositivo estremamente compatto e molto economico.
Il circuito integrato adottato è il modello 74COO, più precisamente, come illustrato nello schema teorico di figura 1, un quadruplo NAND, a due ingressi, che viene sfruttato nelle funzioni di oscillatore a frequenza variabile. i quattro NAND, presenti nell'integrato, vengono in pratica impiegati come degli « invertitori », tramite il collegamento dei due ingressi. Inoltre, tre dei dispositivi NAND sono tra loro connessi in parallelo; operazione, questa, possibile soltanto con dispositivi CMOS, ma non con i TTL!
Il collegamento in parallelo di tre dispositivi NAND consente di formare un virtuale elemento in grado di fornire una potenza d'uscita di valore triplo rispetto a quello di un singolo NAND. E con tale accorgimento è possibile pilotare direttamente, senza l'inserimento di alcun circuito amplificatore transistorizzato, un trasduttore acustico (auricolare) e una spia ottica (diodo led), simultaneamente.

IL DIODO ELETTROLUMINESCENTE

Prima di iniziare l'analisi del funzionamento del circuito del provacircuiti, riteniamo utile, per i soli principianti, soffermarci un po' nella descrizione del diodo elettroluminescente led.
La sigla LED qualifica un particolare componente elettronico, allo stato solido, in grado di emettere luce. LED, infatti, significa « Light Emitting Diode », ossia diodo emettitore di luce.
Soltanto in tempi relativamente recenti i diodi LED sono divenuti reperibili sul normale mercato commerciale, a prezzi accessibili a tutti, in virtù del notevole sviluppo dell'optoelettronica, che è quella speciale branca dell'elettronica comprendente tutti quei componenti il cui funzionamento è strettamente legato all'energia luminosa e all'energia elettrica. Il diodo LED è costruito a guisa di un diodo normale, al quale è del tutto simile, essendo composto anch'esso da una giunzione PN di materiale semiconduttore. Ma questo materiale non è il germanio o il silicio, ma è invece un composto del gallio. E il composto del gallio dipende dalle caratteristiche di emissione che si intendono conseguire. Per esempio, per ottenere una luce appartenente allo spettro dell'infrarosso, si utilizza l'arseniuro di gallio (GaAs).
Elenchiamo ora alcune caratteristiche dei LED che, confrontate con quelle delle lampadine a filamento, montate nei vecchi tipi di provacircuiti, possono definirsi i veri vantaggi che questi semiconduttori apportano agli strumenti del tipo di quello da noi presentato e descritto.

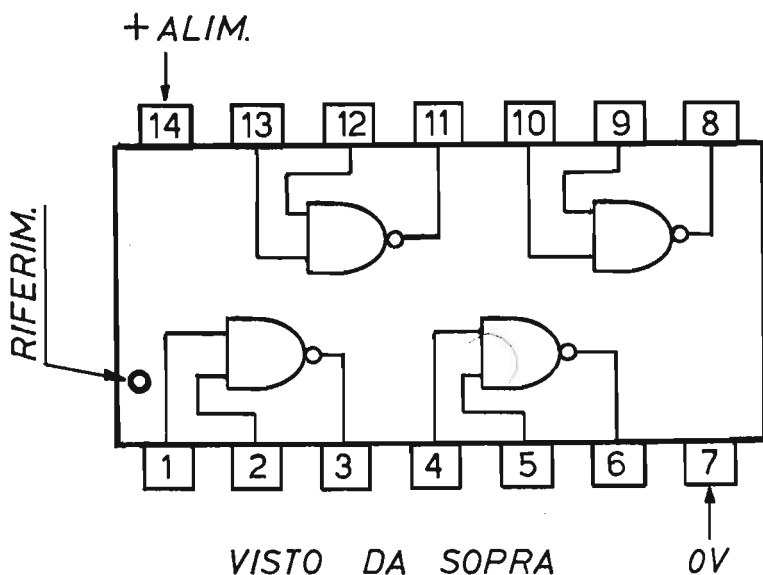



Fig. 1 - Lo schema elettrico dell'integrato digitale 74C00, riportato in questo disegno, è visto dalla parte superiore. In esso si nota la presenza di quattro NAND e dell'elemento di riferimento posto in prossimità del piedino 1.

Essi sono:

A) **Dimensioni estremamente ridotte.**
B) **Resistenza alle sollecitazioni meccaniche**
C) **Consumo ridottissimo di corrente.**
D) **Durata praticamente illimitata.**
E) **Emissione di tipo freddo.**
F) **Funzionamento a bassa tensione.**
G) **Emissione monocromatica.**

Il diodo led non può funzionare senza un particolare sistema di protezione, che impedisca il flusso eccessivo della corrente elettrica. Ecco perché, nello schema elettrico di figura 3, il diodo led DL risulta collegato in serie con una resistenza di protezione (R2).

ESAME DEL CIRCUITO

Dopo le diverse esposizioni di carattere teorico relative all'integrato digitale e al diodo elettroluminescente, siamo giunti ora al momento più atteso dal lettore, quello dell'interpretazione del funzionamento del circuito elettrico di figura 3.

Fig. 2 - L'oscillatore, che compone il progetto del provacircuiti audiovisivo, genera un treno di onde quadre, la cui forma d'onda, rilevata sul terminale positivo del condensatore elettrolitico C2, è quella riprodotta nel disegno.

I due « Inverter », realizzati nel modo già descritto, sono collegati in cascata e reazionati positivamente dal condensatore C1.

Quando non esiste continuità tra i puntali del provacircuiti (terminali 1 - 2), non succede nulla: il diodo led DL rimane spento e l'auricolare muto.

Cortocircuitando invece i puntali che, ripetiamo, vanno collegati con i punti del circuito contrassegnati con i numeri 1 - 2, la resistenza R1 viene inserita tra l'ingresso e l'uscita del primo inverter. Ciò provoca l'innesco di una oscillazione la cui frequenza dipende appunto dal valore resistivo di R1 e da quello capacitivo di C1. Conseguentemente il diodo led DL si illumina, mentre una nota, alla frequenza di 5 KHz circa, viene emessa dall'auricolare. Inserendo tra i morsetti 1 e 2 una resistenza di un certo valore, per esempio da 1.000 ohm, il dispositivo continua a segnalare la continuità elettrica, ma la frequenza di oscillazione, chiaramente percepibile attraverso l'auricolare, risulta sensibilmente modificata, passando al valore di 200 Hz. In ogni caso l'oscillatore genera un treno di onde quadre, la cui forma d'onda, rilevata sul terminale positivo del condensatore elettrolitico C2, assume l'espressione grafica di figura 2.

Con un po' di pratica l'operatore potrà chiaramente distinguere anche le poche decine di ohm rispetto al cortocircuito totale, raggiunto con il contatto diretto dei due puntali collegati con i terminali 1 - 2 del circuito.

Lo schema elettrico di figura 3 è in parte racchiuso da linee tratteggiate, dentro le quali è compreso l'insieme di elementi destinati ad essere inseriti in un circuito stampato. L'auricolare, il diodo led DL, la pila di alimentazione e l'interruttore S1 sono montati a parte, come descritto più avanti.

L'ALIMENTATORE

L'alimentazione del provacircuiti può essere ottenuta indifferentemente per mezzo di pile o di alimentatore stabilizzato. La tensione potrà variare fra i 6 e i 9 V, soltanto eccezionalmente tra i 4,5 e i 12 V, con risultati di funzionamento simili tra loro. Il consumo di corrente dell'intero dispositivo, riferito ad una tensione di alimentazione di 9 Vcc, è di soli 10 mA, a riposo, ossia con i puntali aperti, mentre raggiunge i 50 mA, con la stessa tensione di alimentazione, ma con il diodo led acceso e l'auricolare eccitato.

Fig. 3 - Schema teorico completo del provacircuiti audiovisivo. Il rettangolo a linee tratteggiate include tutti gli elementi montati su apposito circuito stampato.

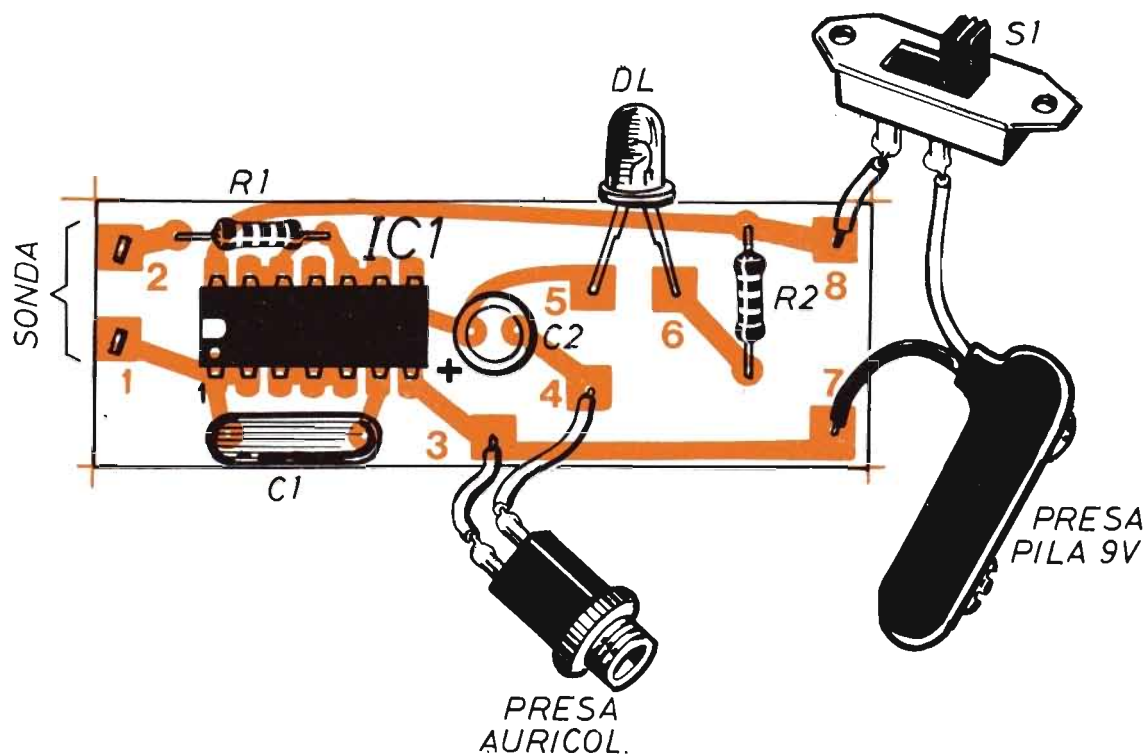



Fig. 4 - Piano costruttivo del provacircuiti realizzato su una basetta rettangolare con adatto circuito stampato. L'interruttore a slitta S1 bene si adatta all'applicazione su contenitore rettangolare.

COMPONENTI

Condensatori
C1 = 1 µF (non elettrolitico)
C2 = 5 µF - 16 VI (elettrolitico)

Resistenze
R1 = 220 ohm
R2 = 390 ohm

Varie
IC1 = integrato mod. 74C00
DL = diodo led
S1 = interrutt. a slitta
Alim. = con pila a 9 V
Auric. = 8 ohm

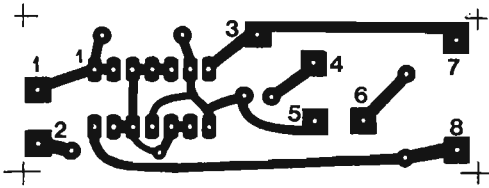



Fig. 5 - Disegno del circuito delle piste di rame che compongono lo stampato su basetta rettangolare in cui vengono inseriti i componenti elettronici del provacircuiti.

REALIZZAZIONE PRATICA

Il modo migliore per costruire il provacircuiti audiovisivo è quello di servirsi di un piccolo circuito stampato, che ognuno potrà realizzare riportando al vero, su una basetta di materiale isolante, il disegno delle piste di rame che appare in figura 5.
Il montaggio dei componenti deve essere effettuato secondo le indicazioni offerte dal piano costruttivo di figura 4.
Durante il montaggio dei vari componenti occorre prestare attenzione al verso di inserimento dell'integrato IC1, alle polarità del condensatore elettrolitico C2 e a quelle del diodo led DL. L'orientamento dell'integrato IC1 si raggiunge facilmente tenendo conto che la piccola tacca circolare, riportata sulla parte superiore del componente, si trova in corrispondenza del piedino 1.
Anche per il diodo led si dovrà far riferimento alla piccola tacca ricavata nel contenitore in corrispondenza dell'elettrodo di catodo, che deve essere saldato a stagno sul punto della pista di rame dello stampato contrassegnato con il numero 5; l'anodo deve essere saldato con il punto contrassegnato con il numero 6.
Ai non esperti consigliamo di evitare la saldatura diretta dei terminali dell'integrato IC1 sulle corrispondenti piste di rame, servendosi invece di uno zoccoletto il quale, pur elevando il costo complessivo della realizzazione di alcune centinaia di lire, è in grado di salvaguardare il componente da eccessivi assorbimenti di energia termica.
Per quanto riguarda l'uso del dispositivo, che potrà essere racchiuso in un contenitore di materiale isolante, così come indicato dal disegno di figura 6, raccomandiamo di non condurre misure di controllo su circuiti o parti di esso che dovessero trovarsi sotto tensione, ricordando sempre che il provacircuiti audiovisivo deve considerarsi come un derivato dell'ohmmetro e necessita di tutte le precauzioni normalmente adottate per quest'ultimo strumento.

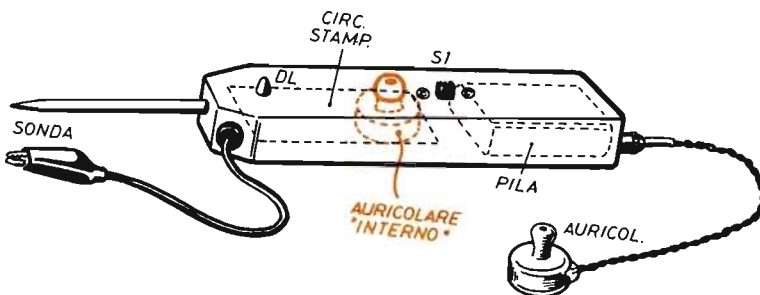



Fig. 6 - Il contenitore del provacircuiti audiovisivo può assumere l'espressione esteriore già adottata per gli iniettori di segnali. Uno dei due « puntali » è rappresentato da una punta metallica appuntita, l'altro è costituito da una pinza a bocca di coccodrillo. L'auricolare può essere inserito in due modi diversi, secondo le due soluzioni illustrate in questo disegno.

DIODO SCR SOTTO CONTROLLO

PER IL LABORATORIO DEL PRINCIPIANTE

Già da tempo i diodi SCR, conosciuti anche con le denominazioni di « diodi controllati » e « thyristor », sono entrati a far parte del mondo consumistico, soprattutto negli impianti di luci psichedeliche o stroboscopiche e nelle vesti di elementi regolatori di luminosità. Ma il loro impiego maggiore è tuttora legato al mondo industriale e di laboratorio, perché con essi si possono regolare notevoli potenze elettriche, senza l'uso di dispositivi ingombranti. Basti ricordare la costruzione degli efficientissimi convertitori di frequenza, di notevole potenza, oggi adottati nel settore industriale. Infatti, prima dell'avvento di questi componenti elettronici, per poter variare la velocità di un motore elettrico asincrono, si era costretti, dopo aver eventualmente rettificato la tensione di rete, a pilotare un motore in corrente continua, la cui velocità poteva essere variata in modi diversi, non senza un notevole spreco di potenza; questo motore veniva accoppiato meccanicamente ad un alternatore che, in tal modo, produceva una tensione la cui frequenza dipendeva dal numero di giri del motore. La tensione generata veniva quindi trasmessa al motore asincrono, che poteva essere regolato in velocità variando la frequenza e, quindi, il numero di giri del motore in corrente continua. Ma questo sistema, oltre ad essere assolutamente antieconomico, risultava poco pratico ed estremamente ingombrante, trovando pratica applicazione soltanto in casi di assoluta necessità.
Gli SCR permettono oggi di ottenere risultati notevolmente superiori, con il vantaggio della staticità e quello delle bassissime perdite di potenza.
Gli SCR vengono ancora applicati nel controllo del livello dei liquidi in serbatoi, nella realizzazione di sensibili e precisi interruttori automatici e nel controllo della temperatura di forni o bagni chimici. Negli alimentatori stabilizzati, poi, gli SCR trovano una particolare applicazione che interessa il mondo degli sperimentatori, perché si comportano come elementi di protezione dai cortocircuiti.
Il cortocircuito è spesso fatale per il transistor regolatore di potenza e non solo per questo transistor. Il cortocircuito, poi, è un fenomeno abbastanza frequente in ogni laboratorio, soprattutto in quello di tipo sperimentale o a carattere dilettantistico.
Ma con gli SCR questo inconveniente può essere facilmente eliminato e la loro applicazione risulta spesso realizzabile con molta semplicità anche su stabilizzatori non appositamente progettati.
Anche i diodi controllati, tuttavia, possono dar

Dopo la grande popolarità acquisita, anche i diodi SCR necessitano di uno strumento di controllo che, per i nostri lettori, deve essere semplice, funzionale ed economico. Con quello qui presentato e descritto è possibile visualizzare tramite due diodi led, il corretto comportamento o le eventuali anomalie dei componenti in prova.

luogo a taluni inconvenienti; infatti, pur trattandosi di componenti robusti, se essi vengono malamente adoperati, possono rompersi. Talvolta anche l'innesco può risultare difficile o troppo facile, cioè spontaneo, a causa di disturbi incontrollabili.

Per mettersi al riparo da questi inconvenienti è quindi necessario realizzare un apposito tester, molto semplice ed economico, in grado di permettere una rapida analisi degli SCR. Tuttavia, prima di presentare questo semplice ed economico dispositivo di controllo, vogliamo ricordare al lettore gli elementi fondamentali che sono legati alla struttura e al funzionamento dell'SCR.

ELEMENTI DI BASE DELL'SCR

Il diodo SCR (Silicon-Controlled-Rectifier) è dotato di tre terminali: l'anodo, il catodo e la porta (GATE). La sua rappresentazione simbolica è riportata in figura 1, nella quale è rilevabile una certa somiglianza con il comune diodo al germanio, In pratica, fra l'SCR, e il più comune diodo esistono delle affinità, che sono ben giustificate dal comportamento dei due componenti.

L'SCR è composto internamente da tre giunzioni PN, che formano un semiconduttore di tipo PNPN, simile a due diodi collegati in serie.

Il terminale relativo all'anodo fa capo, internamente, al semiconduttore P più esterno, mentre il catodo risulta collegato con il semiconduttore N situato dalla parte opposta.

Al secondo settore di materiale P è collegato l'elettrodo rappresentativo della « porta » o « gate ».

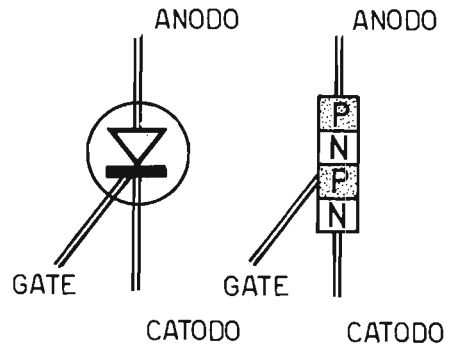
Applicando all'anodo una tensione negativa rispetto al catodo, non si avrà conduzione di corrente in nessun caso, così come avviene in un comune diodo; in queste condizioni l'SCR è rappresentabile come un interruttore aperto.

Invertendo la polarità della tensione, l'SCR rimane ancora bloccato, contrariamente a quanto avviene in un normale diodo, nel quale si verificherebbe il passaggio della corrente elettrica. Ma il blocco rimane finché non arriva sul « gate » un impulso positivo rispetto al catodo e di ampiezza tale da mettere il diodo controllato in completa conduzione. Particolare importante: la commutazione avviene in un tempo estremamente breve, dell'ordine di 0,5 microsecondi (cioè in un mezzo milionesimo di secondo). Questo tempo è molto più breve di quello richiesto dagli analoghi sistemi meccanici.

Una volta innescato, l'SCR rimane conduttore senza bisogno di alcuna tensione di comando sul « gate » e rimane conduttore anche quando sul « gate » vengono applicati nuovi impulsi di comando, positivi o negativi.

DISECCITAZIONE DELL'SCR

Come è possibile diseccitare un diodo SCR? Per realizzare questa condizione, cioè per riportare il diodo SCR allo stato di interdizione, esistono due sistemi: si può ridurre a zero la tensione sull'anodo oppure si può rendere negativa, rispetto al catodo, la tensione presente sull'anodo. In questo caso la tensione alternata si rivela molto utile, perché passa per lo zero ed inverte la propria polarità ad ogni semiperiodo. La commutazione avviene in un tempo

Fig. 1 - Simbolo elettrico, a sinistra, e composizione fisica, a destra, di un diodo SCR. Nel disegno sono evidenziate le affinità che intercorrono fra questo componente e il più comune diodo a cristallo.

molto breve, dell'ordine dei dodici microsecondi.
Abbiamo visto quindi che il diodo SCR si comporta come un interruttore elettronico, il cui comando in « chiusura » è rappresentato da un impulso positivo, mentre l'« apertura » può essere ottenuta riducendo a zero la tensione tra anodo e catodo. Esiste dunque una sostanziale differenza di comportamento fra il transistor e il diodo controllato, anche se il « gate » può essere apparentemente considerato come la base del transistor. Ma in quest'ultimo, cioè nel transistor, la conduzione più o meno accentuata dipende dalla corrente di base, mentre nell'SCR la conduzione è di tipo ON-OFF, ovvero « tutto o niente », rimanendo indipendente dal valore della corrente di « gate ». Si tenga inoltre presente che, per mandare in conduzione un SCR, è sufficiente un impulso anche di breve durata, in quanto il diodo controllato, una volta eccitato, rimane tale anche in mancanza di corrente di « gate ».

INUTILITA' DEL TESTER

Per una prova sommaria dei diodi e dei transistor, il solo tester, il più delle volte, è in grado di stabilire l'integrità o meno del componente. Non altrettanto avviene con gli SCR, in quanto non tutte le « zone » di semiconduttore sono accessibili attraverso i terminali esterni e l'impiego del tester non può quindi fornire indicazioni utili. Ciò significa anche che per una prova rapida ed indicativa dello stato di funzionalità di un SCR si rende necessario un particolare dispositivo come quello presentato in queste pagine.

CARATTERISTICA DEL PROVA-SCR

Lo strumento di prova degli SCR deve essere in grado di far funzionare il componente in esame verificandone l'innesco, l'assenza di cortocircuiti ed eventuali interruzioni. Non è invece indispensabile, almeno per le analisi rapide, che lo strumento indichi la sensibilità del diodo, la corrente di automantenimento od altri parametri, caratteristici degli SCR, quali i rapporti di/dt e dv/dt.

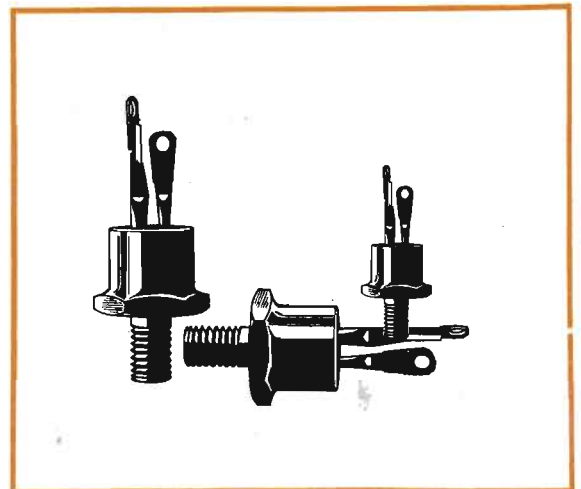
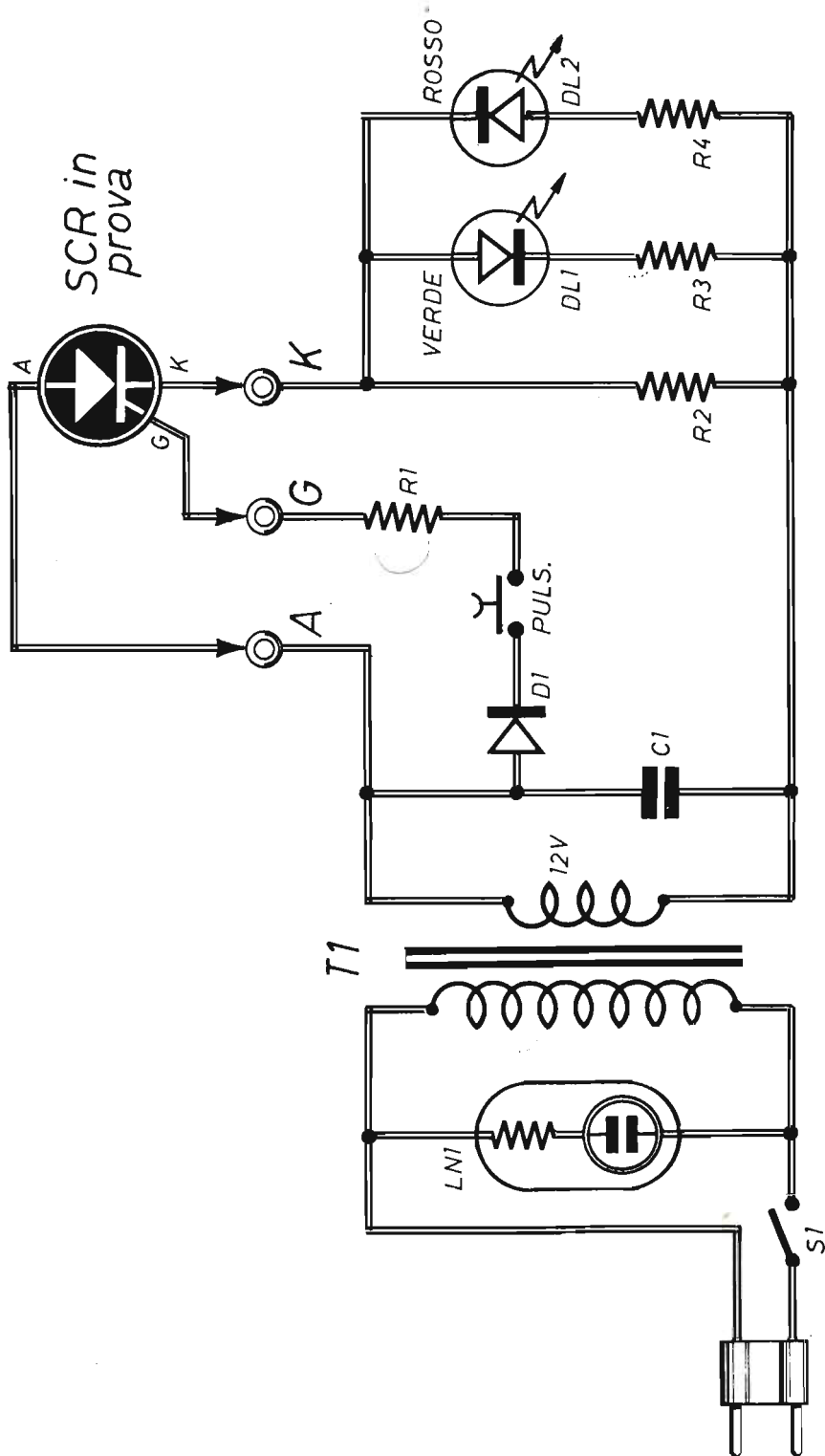



Fig. 2 - Il progetto del dispositivo di prova dei diodi SCR si compone, principalmente, di un trasformatore di alimentazione (T1), di un diodo raddrizzatore al silicio (D1) e di due diodi elettroluminescenti di colori diversi. La lampada-spia al neon LN1 è di tipo con resistenza incorporata. Le prove degli SCR si verificano nelle due possibili condizioni circuitali: con pulsante aperto e con pulsante chiuso.

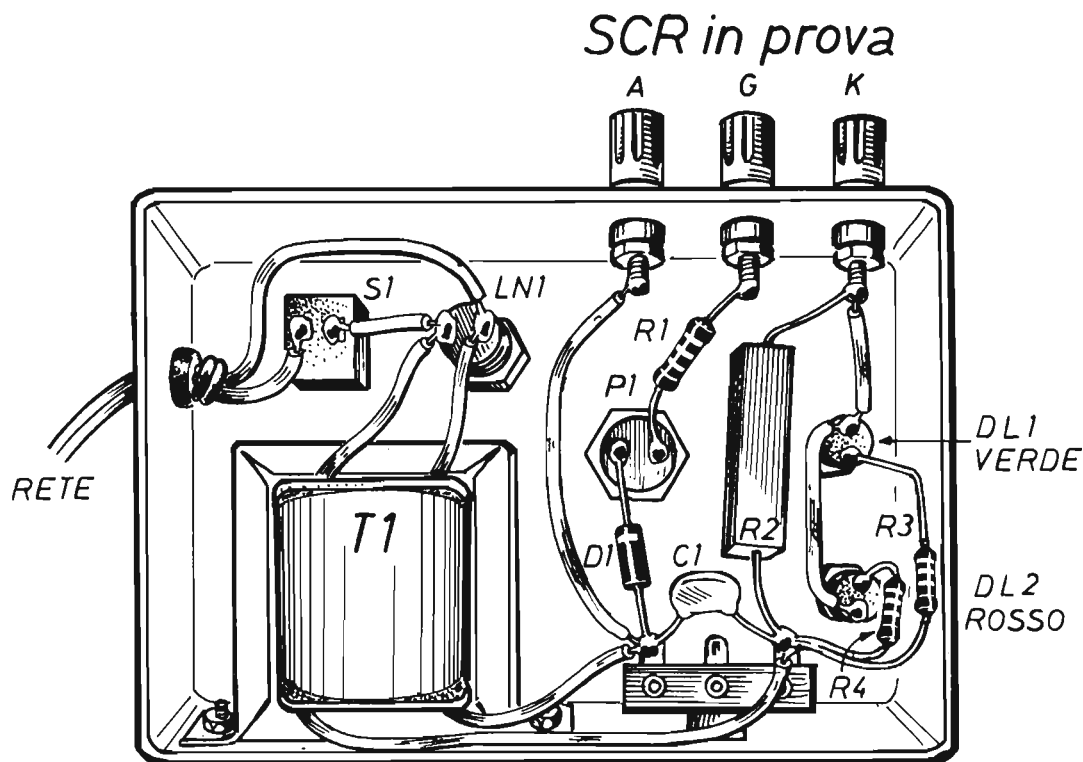



Fig. 3 - Piano costruttivo del dispositivo di prova degli SCR. Il circuito è realizzato dentro un contenitore metallico, sulla cui faccia esterna sono presenti: l'interruttore S1, la lampada-spia LN1, il pulsante P1 e i due diodi led di color verde e rosso. Su uno dei fianchi del contenitore risultano applicati i tre morsetti nei quali vengono stretti gli elettrodi dei diodi SCR in prova.

COMPONENTI

Condensatore
C1 = 100.000 pF

Resistenze
R1 = 1.000 ohm
R2 = 120 ohm - 5 W
R3 = 1.000 ohm
R4 = 1.000 ohm

Varie
D1 = 1N4004
DL1 - DL2 = diodi led di colore diverso
S1 = interrutt.
LN1 = lampada spia al neon (con resist. inc.)
T1 = trasf. d'aliment. (220 V - 12 V - 6 W)

IL CIRCUITO DEL PROVA-SCR

Come abbiamo detto, il dispositivo di prova degli SCR, qui presentato e descritto, è in grado di valutare soltanto lo stato del componente tramite semplici prove pratiche.

Lo schema elettrico dello strumento è riportato in figura 2. Esso è composto da un trasformatore riduttore di tensione, che riduce la tensione di rete di 220 V a quella di 12 V, in mo-

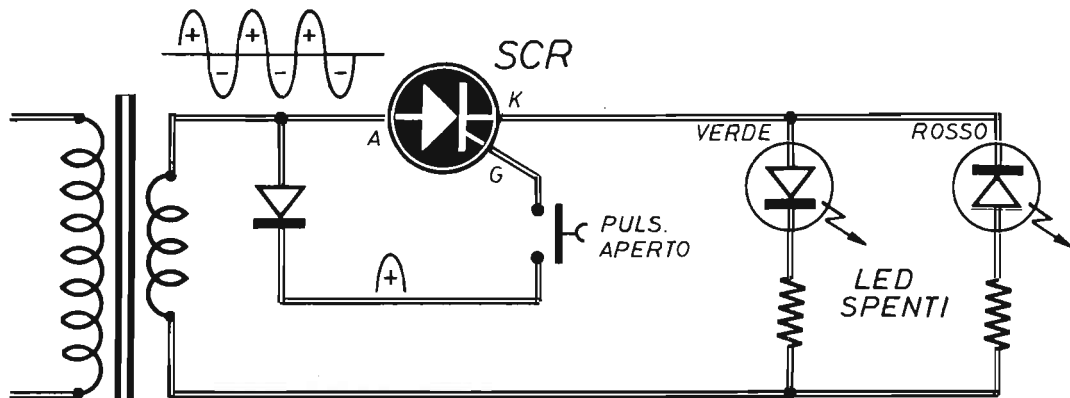



Fig. 4 - Tenendo il pulsante aperto, se il diodo SCR in prova è efficiente, i due diodi led debbono rimanere spenti. Al contrario, se uno soltanto o tutti e due i diodi si accendono, l'SCR in prova è da considerarsi difettoso.

do da non danneggiare alcun componente in prova, nemmeno se questo è di tipo per bassa tensione di lavoro.
Sui terminali dell'avvolgimento primario del trasformatore T1 è stata inserita la lampada-spia LN1, il cui unico scopo è quello di segnalare la presenza della tensione a 12 V sui terminali dell'SCR in prova.
La tensione alternata a 12 V viene direttamente applicata al circuito anodo-catodo dell'SCR in prova senza alcun raddrizzamento, perché tale processo, se il diodo funziona regolarmente, deve avvenire dentro lo stesso componente.
L'indicazione del comportamento dell'elemento in esame (buono, difettoso o inutilizzabile), anziché essere affidata ad uno strumento ad indice, è ottenuta, per motivi di economia, velocità d'impiego, robustezza e compattezza circuitale, tramite due diodi led, uno di color rosso e l'altro di color verde, la cui illuminazione denuncia, al di fuori di ogni possibile dubbio lo stato di funzionalità dell'SCR in prova.

PROVA CON PULSANTE APERTO

I due schemi, riportati nelle figure 4-5, riflettono le due condizioni fondamentali di prova di un SCR, ossia con il pulsante del circuito aperto e con il pulsante chiuso.

Tenendo aperto il pulsante e sottoponendo a prova il diodo SCR, così come indicato in figura 4, attraverso il gate del componente non deve scorrere alcuna corrente; il diodo deve rimanere all'interdizione, cioè non deve scorrere corrente tra il suo anodo (A) e il catodo (K).
In questa condizione, i due diodi led, quello verde e quello rosso, debbono rimanere spenti. Qualsiasi luminescenza, anche lieve, di uno o di entrambi i led, sta ad indicare una perdita, ovvero la non perfetta integrità del componente sottoposto a controllo.
Concludendo, con il pulsante aperto ed i due diodi led spenti, si può arguire che il componente è in buone condizioni. Se invece uno o tutti e due i diodi si accendono, l'SCR è difettoso.

PROVA CON PULSANTE CHIUSO

Quando si preme il pulsante e si chiude il circuito di alimentazione del gate, in presenza di ogni semionda positiva della tensione alternata, il gate stesso viene percorso da una corrente che ne provoca l'innesco, ovvero la conduzione elettrica nel circuito anodo-catodo. Poiché questa conduzione deve avvenire soltanto in presenza delle semionde positive, essa pro-

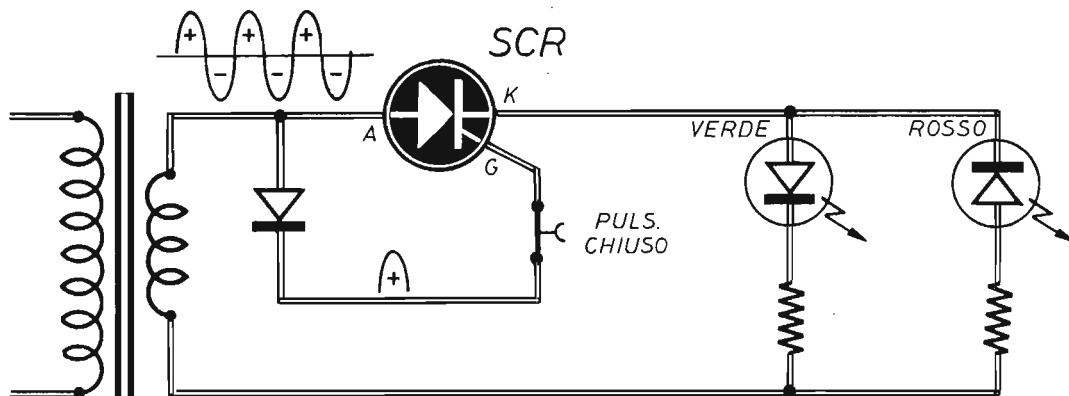
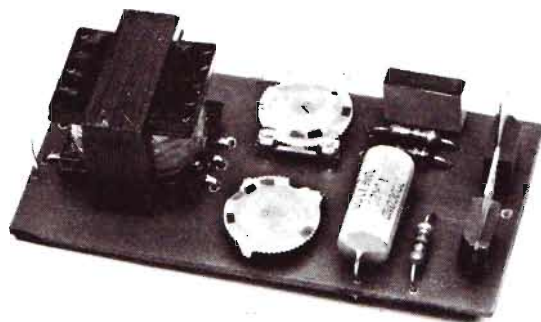



Fig. 5 - Premendo il pulsante, ossia chiudendo il circuito di alimentazione del gate del diodo SCR in prova, il diodo led verde deve accendersi a testimonianza della efficienza del componente in prova. Al contrario, se nessuno dei due diodi led si accende, il circuito dell'SCR è da considerarsi aperto, mentre l'accensione contemporanea dei due led denuncia un sicuro cortocircuito del componente in prova.

Fig. 6 - Esempi di diodi SCR di tipo molto comune, in plastica, per basse potenze, metallici, per potenze elevate. In questo disegno sono evidenziate le piedinature dei vari componenti.

voca l'accensione del solo diodo led verde, che è polarizzato nello stesso verso di conduzione dell'SCR.
Durante questa prova possono verificarsi due diversi comportamenti: i due diodi led possono rimanere entrambi spenti o entrambi accesi. Nel primo caso è presente una interruzione dell'SCR, nel secondo caso, se l'accensione dei due led avveniva anche con pulsante aperto, è evidente la presenza di un cortocircuito interno al componente. In caso contrario l'SCR potrebbe essere difettoso, oppure potrebbe essere un TRIAC, cioè un componente adatto per l'uso con tensioni alternate.
Concludendo: se il diodo led verde si accende, l'SCR è buono. Se nessun diodo led si accende, l'SCR è « aperto ». Se entrambi i diodi led si accendono l'SCR è in cortocircuito.
Durante tutte e due le prove il diodo led rosso non deve accendersi mai.

Nello schema elettrico di figura 2, sulla linea di catodo dell'SCR in prova si nota la presenza di una resistenza di potenza (R2). Questo componente consente il flusso, attraverso il diodo in prova, di una corrente di un certo valore, tale da garantire il superamento del valore della corrente di automantenimento ed il corretto innesco dell'SCR.

COSTRUZIONE DEL DISPOSITIVO

La realizzazione pratica dello strumento di prova degli SCR potrà essere effettuata nel modo indicato dal piano costruttivo di figura 3. Tuttavia, non sussistendo motivi di difficoltà circuitale, possiamo dire che ognuno potrà comporre il progetto nel modo congeniale, senza timore di dover incorrere nell'insuccesso.
Il nostro disegno di figura 3 suggerisce il montaggio del circuito direttamente dentro un contenitore metallico, la cui parte superiore funge da pannello dello strumento.
Il trasformatore T1 dovrà essere ovviamente dotato di avvolgimento primario a 220 V e di avvolgimento secondario a 12 V, consentendo un'assorbimento massimo di corrente di 0,5 A.
In figura 6 abbiamo riportato alcuni esempi di diodi SCR, con le loro esatte piedinature; tra di essi sono presenti i modelli in plastica per le basse potenze e quelli metallici a vite per le potenze più elevate.

LA PROVA DEI TRIAC

Il progetto del dispositivo di prova dei diodi SCR, riportato in figura 2, può essere utilizzato anche per la prova dei triac. E per ottenere questo risultato basta inserire, in parallelo con il diodo D1, un interruttore in grado di cortocircuitare questo elemento e alimentare in alternata il gate del triac.
Con il pulsante aperto i due diodi led dovranno risultare entrambi spenti; con il pulsante chiuso i due diodi led, verde e rosso, dovranno rimanere accesi. Condizioni diverse staranno ad indicare evidenti anomalie dei triac.

Vendite - Acquisti - Permute

VENDO: tuner UHF - VHF, valvole e altri materiali riguardanti vecchi televisori. I pezzi sono usati ma funzionanti alla perfezione.
MONTELEONE GIUSEPPE - Via Monzoro, 20 - 20010 CORNAREDO (Milano) - Tel. 9362908

VENDO corso radio stereo nuovissimo completo di materiali della S.R.E. Vendo anche alimentatore stabilizzato e un rigeneratore per cinescopi TV.
CALCAGNO ANTONIO - Via Stelvio, 8 - 20031 CESANO MADERNO (Milano)

ALLIEVO S.R.E. vende schema laser con elenco componenti e disegno fotocopiato dall'originale al prezzo di L. 4.000 non trattabili.
AGAZZANI ALBERTO - Via G. Mameli, 5 - 42100 REGGIO EMILIA - Tel. (0522) 32478 ore pasti

VENDO radio AM portatile L. 7.000 + 27 valvole L. 25.000 + mangianastri L. 11.600 + 1 radiolina portatile 7 x 10 cm L. 6.600.
GUERRINI STEFANO - Via Montone, 11 - 48026 RUSSI (Ravenna) - Tel. (0544) 581318

CERCO gruppo RF Geloso N° 2626 + MF N° 702A. Prendo in considerazione anche RX G4/216 non funzionante ma completo.
CHELLI MARIO - Via Paiatici, 24 - COMPIOBBI (Firenze) - Tel. (055) 693420

ATTENZIONE! Vendo TX FM 3 W a sole L. 35.000 perfettamente funzionante o cambio con lineare FM 10 ÷ 15 W funzionante.
RUNDO ANTONIO - Via Nuova Messina - 98054 FURNARI (Messina)

SCAMBIO serie di tre resistenze da 0,5 W di tolleranza, valore 10.000 ohm ciascuno con resistenza termistore da 0,5 W di tolleranza e valore di 1.000 ohm.
BACCETTI MAURIZIO - Via Scandicci Alto, 32 - 50018 SCANDICCI (Firenze)

PRINCIPIANTE 14enne cerca urgentemente piedinatura dell'integrato TTL tipo 7447 e/o di una decodifica per i display. Contattare telefonicamente.
CINQUETTI FRANCESCO - Via Menconi, 14 - PARMA - Tel. (0521) 33151

Di questa Rubrica potranno avvalersi tutti quei lettori che sentiranno la necessità di offrire in vendita, ad altri lettori, componenti o apparati elettronici, oppure coloro che vorranno rendere pubblica una richiesta di acquisto od un'offerta di permuta.
Elettronica Pratica non assume alcuna responsabilità su eventuali contestazioni che potessero insorgere fra i signori lettori e sulla natura o veridicità del testo pubblicato. In ogni caso non verranno accettati e, ovviamente, pubblicati, annunci di carattere pubblicitario.
Coloro che vorranno servirsi di questa Rubrica, dovranno contenere il testo nei limiti di 40 parole, scrivendo molto chiaramente (possibilmente in stampatello).

IL SERVIZIO E' COMPLETAMENTE GRATUITO

CAMBIO registratore Castelli serie 3000 nuovo mai usato completo di custodia pelle plastificata, microfono, istruzioni, con ricetrasmettitore CB 23-40 canali possibilmente con rosmetro e alimentatore il tutto funzionante e in buone condizioni. Tratto con tutto il Piemonte.
PETTAVINO MARIANO - Via del Pilone, 14 - ROCCAVIONE (Cuneo)

VENDO schema di ottimo laser, adatto per discoteca, fotografie tridimensionali, esperimenti scientifici. Invio anche il disegno c.s., l'elenco componenti, l'indirizzo ove è reperibile il tubo, suggerimenti, consigli e dèttagliate istruzioni. Tutto ciò a sole L. 4.000. Pagamento anticipato tramite vaglia postale o assegno.
PONTI FABRIZIO - Via C. Battisti, 1 - 21045 GAZZADA (Varese)

TECNICI specializzati eseguirebbero a domicilio montature di qualsiasi genere per serie ditte.
BALLETTI MAURO - Via Maiolo, 6 - 29022 BOBBIO (Piacenza) - Tel. 936893 oppure CORDANI FABIO - Via Garibaldi, 1/6 - 29022 BOBBIO (Piacenza) - Tel. 936775

VENDO accessori per « ferromodellismo » completamente funzionanti in perfette condizioni L. 100.000 + cinepresa super 8, 18 fotogrammi secondo 5 fori calibrati filtro incorporato L. 24.000.
PICCIOLO PIETRO - Via Umberto I°, 107 - 98057 MILAZZO (Messina)

ATTENZIONE! Cercasi schema elettrico ed elenco componenti di un amplificatore d'antenna per la banda UHF. Se possibile anche disegno del circuito stampato. Offresi L. 2.000.
FANTIN MAURO - Via Mutton, 40 - 31036 ISTRANA - Treviso - Tel. (0422) 83337 ore pasti

SVENDO: 1 minialimentatore, 1 motore Philips 6 V, 1 condensatore variabile, 12 potenziometri, 14 transistor, 83 condensatori, 75 resistenze, 12 diodi in blocco a L. 30.000 o separatamente. Inoltre vendo 45 schemi in blocco a L. 42.000 o separatamente a L. 1.500 cad.
DE COLLE FRANCESCO - Via Bad. delle Mortelli - Coop SO.LA.P.E/23 - 00053 CIVITAVECCHIA (Roma)

OCCASIONISSIMA! Vendo a L. 2.000 cad. (s.p. incluse) i seguenti schemi + elenco componenti: vu-meter stereo a 51 led; ohmmetro digitale (0,01 ohm - 20 megaohm); wattmetro digitale AF; accensione elettronica per auto; frequenzimetro analogico per BF; psico video, alimentatore 0 - 20 V 8 A. Pagamento anticipato tramite vaglia o assegno.
LORENA MASSIMO - Via C. Balbo, 34 - 13045 GATTINARA (Vercelli)

OCCASIONE causa realizzo vendo: corso TV S.R.E. a transistor compreso oscilloscopio montato e funzionante (mai usato) a L. 400.000; ricevitore bande decametriche L. 100.000; tester digitale Sinclair PDM 35 L. 70.000 (nuovo e poco usato). Tratto solo di persona, pagamento anticipato.
MORELLO COSIMO - Passo Pratogagliardo, 22/5 - PONTEDECIMO (Genova) - Tel. (010) 782760 dopo le ore 19,30

VENDO compatto HI - FI Minerva MK funzionante ottimamente, dotato di cambiadischi automatico Dual (PE 3040), potenza musicale 25 + 25 W completo di casse a sole L. 120.000. Tratto solo con Milano e provincia.
MANGRAVITI ELIO - Via G. Forni, 4/B - MILANO - Tel. 6464469 (pomeriggio)

URGENTE! Cerco fascicolo di Elettronica Pratica dove è presentata la spiegazione del kit « Nuovo kit per luci psichedeliche ». Pago L. 3.000 spese di spedizione a carico del mittente. Cerco inoltre fascicoli anche misti purché siano di Elettronica Pratica. Prezzo da concordarsi.
BELLAN RAFFAELE - Via Bassano, 7 - 45010 TOLLE (Rovigo)

VENDO schemi a L. 2.000 di laser da 1 a 5 mW + elenco componenti e disegno basetta, TX FM da 1 W e circuito per luci psichedeliche. Inviare quota in francobolli unitamente alla richiesta.
MARCEDDU MICHELE - S.S. 125 Km 138,940 - TORTOLI' (Nuoro) - Tel. (0782) 63116

MICROCOMPUTER vendo, con una CPU 280 + interfaccia tastiera + tastiera esadecimale e display + alimentatore. Il tutto montato e funzionante a L. 250.000 (prezzo di listino in kit L. 300.000). Oppure cambio con LX 900 di Nuova Elettronica.
VACANTE MAURIZIO - Via Croce, 29 - 92010 CALAMONACI (Agrigento) - Tel. (0925) 68225

CERCO schema per l'autocostruzione di un mini-aereo (pago L. 2.000) radiocomandato, completo di ricevitore e trasmettitore per il radiocomando.
BORDINI GIANNI - Via Zovo, 3 - 46027 S. BENEDETTO PO (Mantova).

VENDO luci psichedeliche in contenitore metallico 2.000 W per canale (bassi - medi - alti) L. 25.000 tratt. Inoltre acquisto (prezzo a concordarsi) microtrasmettitore FM d'elevatissima potenza d'uscita (2/2,5 W) o piani relativi.
CORALLI PAOLO - Via Marconi, 24 - BRINZIO (Varese) - Tel. (0332) 435740

PRINCIPIANTE nel campo dell'elettronica cerca radio registratori ecc. pagando spese postali.
COPPOLA SALVATORE - Via Milazzo, 25 - 21100 VARESE - Tel. (0332) 235.551.

VENDO Beta 250 C.R. con documenti, esab. vecchia in ottimo stato L. 1.250.000 trattabili o permuto con 350 da strada o apparecchiature radioamatoriali RX TX RTX, anche se surplus o vecchi Geloso, ecc.
RIVA MAURO - Via Rodiani, 10 - 26012 CASTELLEONE (Cremona) - Tel. (0374) 56446 ore serali

VENDO mini indicatore di stato di carica batteria 12 V a 3 LED colorati. Dimensioni cm. 1,7 x 2,5. Cad. lire 4.500 (10 pz. L. 40.000) più spese postali. Pagamento in contrassegno.
NOCCHI DANIELE - Via Vasco de Gama, 31 - BOLOGNA - Tel. 37.48.71.

VENDO TX FM 0,5 W freq. di emissione 88 ÷ 104 MHz prezzo L. 10.000.
DE LUCIA ORONZO - Via Longobardi, 22 - 70046 TRIGGIANEZZO (Bari) - Tel. (080) 752.701.

VENDO RTX Lafayette HB 23 A per L. 120.000 lineare, lineare ZG B 50 per L. 50.000, aliment. 2,5 A per L. 15.000 coppia RTX 1 W 2 ch per L. 60.000 e le seguenti antenne da BM: Alfa 27 con gronda per L. 20.000, magnetica per L. 17.500, frusta caricata per L. 8.000.

IMOVILLI BRUNO - Via Rivone, 8 - 42018 S. MARTINO IN RIO (Reggio Emilio) - Tel. (0522) 698484 ore pasti

PERMUTO con Satellit 2100 oppure vendo a L. 260.000, stazione CB completa: RTX cte alan K-350/BC, aliment. Alpha + elettronica Al — 722/Se 5 a 5 — 20 Vcc doppi VU, microfono Shure 526/T, W/SWR cte 27/105, antenne G.P. Sigma 3 rad. e Cte Fox — 27, 25 m. RG-58 e plancia CTE.

IACOLETTI LUCIANO - Via Ribera, 5 - NAPOLI - Tel. 647479.

CERCO radiocomando a due canali proporzionali funzionante ed economico, portata massima 200 o 500 metri. Non desidero spendere più di L. 40-50.000. Scrivere a:

GULLETTA GIUSEPPE - Corso Don Orione, 62 - 15057 TORTONA (AL).

ALLIEVO scuola radio Elettra esegue per ditte, privati e principianti, qualsiasi tipo di montaggio elettronico. Inoltre riparo radio, registratori, giradischi e amplificatori. Tratto di persona con Padova e dintorni.

VETTORATO MARCO - Via Pomponazzi, 3/B - 35100 PADOVA - Tel. 68.69.07.

VENDO radioregistratore C 8000 Grundig, nuovo per L. 220.000.

BECOCCI ERNESTO - Via Domenico Veneziano, 14 - 50143 FIRENZE - Tel. 714741 ore ufficio.

VENDO TV games nuovo 4 giochi, tennis, calcio, training, squash L. 30.000; 6 progetti L. 1.500 cadauno: strobo, psichedeliche (2000 W), temporizzatore — Al. 28 V 1 A, multivibratore, mini sirena.
CARRATURO MICHELE - Via A. Dulceri, 24 - 00176 ROMA.

VENDO modellini di locomotori e locomotive elettriche « LIMA » in ottimo stato scala HO prezzo da contrattare, cerco inoltre materiale « RIVAROSSI » scala HO.
SARACCO PIERCARLO - Via Valfenera, 6 - TORINO - Tel. (011) 257235.

PER I VOSTRI INSERTI

I signori lettori che intendono avvalersi della Rubrica « Vendite - Acquisti - Permute » sono invitati ad utilizzare il presente tagliando.

TESTO (scrivere a macchina o in stampatello)

____

____

____

____

____

____

Inserite il tagliando in una busta e spedite a:

ELETTRONICA PRATICA

- Rubrica « Vendite - Acquisti - Permute »
Via Zuretti, 52 - MILANO.

LA POSTA DEL LETTORE

Tutti possono scriverci, abbonati o no, rivolgendoci quesiti tecnici inerenti a vari argomenti presentati sulla rivista. Risponderemo nei limiti del possibile su questa rubrica, senza accordare preferenza a chicchessia, ma scegliendo, di volta in volta, quelle domande che ci saranno sembrate più interessanti. La regola ci vieta di rispondere privatamente o di inviare progetti esclusivamente concepiti ad uso di un solo lettore.

Sensibilità dell'interfono

Tenendo presente quanto già suggerito ad altro lettore, a pagina 179 del fascicolo di marzo di quest'anno, ho costruito, in due esemplari, l'interfono descritto nel fascicolo di gennaio. La realizzazione degli apparati è riuscita perfettamente e non posso fare a meno di complimentarmi con voi per il geniale progetto. L'unico inconveniente da me riscontrato sta nella qualità della voce riprodotta, che si è rivelata stridula e metallica. Ho così provveduto ad ordinare, alla vostra consorella Stock-Radio, due kit di ultrapreamplificatori ad altissimo guadagno, che ho costruito e inserito negli stessi contenitori degli interfoni, prelevando l'alimentazione dal condensatore elettrolitico di filtro. I collegamenti di entrata ed uscita, tra ultrapreamplificatore ed interfono, li ho eseguiti con piccoli fili ricoperti di plastica e non con cavetti schermati. E il risultato è stato negativo, perché, dopo queste mie varianti al progetto originale, non si è sentito più nulla. Mentre, prima dell'inserimento dei due piccoli dispositivi, la voce, anche se di volume non troppo elevato, si sentiva bene! Potreste precisarmi il motivo di tale esito negativo, suggerendomi cosa devo fare per far funzionare alla perfezione il mio impianto interfonico?

MANNA RICCARDO
Roma

La voce stridula, metallica e non troppo forte, da lei riscontrata, può essere causata dall'uso di altoparlanti con impedenza di valore diverso da quello da noi prescritto di 8 ohm. Perché la sensibilità del progetto, in gran parte stabilita dall'integrato LM380, è di per sè più che sufficiente per non lamentare le anomalie da lei accusate. Eventualmente controlli la tensione sul collettore di TR1, che deve risultare di 7 ÷ 11 V, sostituendo, se necessario, la resistenza R4 con altra di valore diverso. Per quanto riguarda invece l'ultrapreamplificatore, le diciamo che questo non è adatto all'uso da lei fatto, per l'incompatibilità delle impedenze di entrata ed uscita, che avrebbero richiesto l'inserimento di un resistore da 100 ÷ 200 ohm fra i terminali 1-2 dell'interfono.

Fotodiodo BPX42

In un mercato surplus ho acquistato un certo quantitativo di componenti elettronici, tra i quali vi era il fotodiodo di tipo BPX42. Su questo elemento ho condotto alcune prove pratiche, senza peraltro riuscire a riscontrare la funzione primaria, né con il tester, né inserendo il sensore in sostituzione di una fotoresistenza in un circuito di relé luminoso. Potreste ragguagliarmi sulla vera funzione del BPX42?

DI NARDO MARIO
Cremona

Il componente è realmente un fotodiodo. Ma con tutta probabilità lei lo ha utilizzato in maniera impropria, così come lo dimostra il collegamento da lei eseguito in sostituzione di una fotoresistenza. Il fotodiodo BPX42, *infatti, deve essere polarizzato, così come avviene per tutti i fotodiodi, in modo inverso e successivamente amplificato, dato che esso presenta una variazione di corrente di soli* 150 *nA/lux* (1 *nanoampere* = 10^{-9} A). *Perché lei possa rendersi conto della funzione esatta del componente, riportiamo, qui accanto, un circuito applicativo, che risulta adatto alla rivelazione di segnali impulsivi, mentre presenta un basso guadagno alle lente variazioni di luminosità.*

COMPONENTI

Condensatori
C1 = 2,2 µF - 25 Vl (elettrolitico)
C2 = 100 µF - 12 Vl (elettrolitico)

Resistenze
R1 = 4.700 ohm
R2 = 10.000 ohm
R3 = 2.200 ohm
R4 = 1.000 ohm
R5 = 100 ohm
R6 = 470 ohm

Varie
TR1 = BC107
D1 - D2 - D3 = 3 x BAX13
DZ1 = diodo zener (15 V - 1 W)
FD1 = BPX42
Alim. = 24 Vcc

R6
R1
R3
C1
FD1
c
b
TR1
DZ1
e
R2
24V
USC.
D1
C2
R4
D2
R5
D3

Sonda logica acustica

Per la mia attività dilettantistica mi servirebbe una sonda logica per circuiti integrati TTL, che mi possa segnalare lo stato di « 0 » o di « 1 », ma non attraverso i soliti indicatori ottici, quali le lampadine o i diodi led, bensì, tramite una nota acustica emessa da un altoparlante. Potreste pubblicare lo schema di un dispositivo che realizzi questa funzione?

NOVARESE MARIO
Torino

Il circuito qui riportato esplica le funzioni da lei richieste per mezzo di tre transistor al silicio ed un integrato di tipo 555 quale oscillatore controllato. In particolare, questo dispositivo individua due stati logici, cioè lo stato « 0 » sotto 0,8 V e lo stato « 1 » sopra 2 V, emettendo corrispondentemente una nota grave ed una acuta attraverso un comune altoparlante. Tenga presente che il trasformatore T1 è di tipo per accoppiamento con transistor.

Condensatori

C1	=	50 μF - 12 Vl (elettrolitico)
C2	=	100.000 pF
C3	=	10.000 pF
C4	=	50 μF - 12 Vl (elettrolitico)

Resistenze

R1	=	4.700 ohm
R2	=	100.000 ohm
R3	=	100.000 ohm
R4	=	22.000 ohm
R5	=	2.200 ohm
R6	=	220 ohm
R7	=	100 ohm
R8	=	27.000 ohm
R9	=	4.700 ohm
R10	=	1.000 ohm
R11	=	3.300 ohm

Varie

TR1	=	BC107
TR2	=	BC107
TR3	=	BC177
IC1	=	integr. 555
D1	=	1N4004
D2	=	1N4004
T1	=	trasf. d'uscita (8 ohm)
Altop.	=	8 ohm

D1
R1
R5
R9
TR3
TR1
R2
R6
R8
R10
ALIM 5V
CIRC. TTL
C1
D2
IC1
C4
TR2
R3
R11
R7
C3
R4
C2
T1
AP
SONDA

DUPLICATORE DI FREQUENZA

Esiste un sistema semplice per duplicare segnali a radiofrequenza senza dover ricorrere a particolari amplificatori o a componenti elettronici di difficile reperibilità? In caso di risposta positiva potreste farmi avere uno schema circuitale in grado di soddisfare la mia domanda?

PIEROTTI GIANLUCA
Milano

Un semplice sistema di duplicazioni di segnali AF può essere quello della rettificazione dei segnali stessi con due diodi al germanio (rettificazione a doppia semionda). In tal modo si dispone di un segnale pulsante con frequenza doppia di quella principale. Un successivo filtraggio, eseguito da parte di un circuito accordato, restituisce al segnale la forma sinusoidale. Lo schema che pubblichiamo assume carattere indicativo perché le bobine dovranno essere costruite in relazione alla frequenza di lavoro. In ogni caso la bobina L2 dovrà avere una presa intermedia; essa costituisce assieme al condensatore variabile C1, il circuito d'entrata sintonizzato sulla frequenza principale. Il condensatore variabile C2 e la bobina L3 invece compongono il circuito accordato d'uscita a frequenza doppia. Non le sarà comunque difficile calcolare gli elementi costruttivi per la realizzazione dei due circuiti accordati menzionati. Tenga presente che le bobine L1-L4 rappresentano soltanto alcune spire di filo flessibile di accoppiamento con l'entrata e l'uscita del duplicatore di frequenza.

L1
ENTR.
L2
D1
C1
D2
C2
L3
L4
USC

Circuito prova-riflessi

Molto spesso, assistendo alle varie trasmissioni di giochi televisivi, mi sono chiesto come possano funzionare quei circuiti elettronici a pulsante che premiano quel concorrente che per primo invia il segnale di risposta. Ma a questa mia domanda neppure voi avete risposto nel passato con qualche progetto per principianti. Potreste ora, in relazione a questo mio appello, colmare la lacuna?

BERICO CLAUDIO
Roma

Anche se l'appunto mossoci non risponde a verità, pubblichiamo ugualmente un semplicissimo circuito che, in sostituzione dei tradizionali pulsanti, fa uso dei più moderni rivelatori a tocco, costituiti da due aree conduttive vicine e messe in comunicazione dal contatto del dito del concorrente (T1 - T2). *Il circuito di controllo è pilotato da un singolo integrato CMOS di tipo* 4011 *che, data l'elevatissima impedenza d'ingresso, controlla direttamente i sensori a tocco. I due diodi led DL*1 *- DL*2 *si accendono in corrispondenza della risposta di uno dei due concorrenti.*

Condensatori
C1 = 1 μF - 16 VI (elettrolitico)
C2 = 1 μF - 16 VI (elettrolitico)
Resistenze
R1 = 10 megaohm
R2 = 10 megaohm
R3 = 10 megaohm
R4 = 10 megaohm
R5 = 1.000 ohm
R6 = 1.000 ohm
Varie
Integr. = CD4011 (MC14011-SCL4011-HD4011)
DL1-DL2 = diodi led
S1 = interrutt.
Alim. = 9 Vcc

INDICE DELL'ANNATA

1980

Nuova offerta speciale!

IL PACCO DEL PRINCIPIANTE

Una collezione di dodici fascicoli arretrati intelligentemente scelti fra quelli più ricchi di argomenti di preciso interesse per coloro che, soltanto da poco tempo, perseguono l'hobby dell'elettronica dilettantistica.

L. 9.500

Per agevolare l'opera di chi, per la prima volta, è impegnato nella ricerca degli elementi didattici introduttivi di questa affascinante disciplina che è l'elettronica del tempo libero, abbiamo approntato un insieme di riviste che, acquistate separatamente, verrebbero a costare L. 2.000 ciascuna, ma che in un blocco unico, anziché L. 24.000, si possono avere per sole L. 9.500.

Richiedeteci oggi stesso IL PACCO DEL PRINCIPIANTE inviando anticipatamente l'importo di L. 9.500 a mezzo vaglia, assegno o c.c.p. n. 916205, indirizzando a: Elettronica Pratica - 20125 MILANO - Via Zuretti, 52.

ALIMENTATORE PROFESSIONALE

IN SCATOLA DI MONTAGGIO L. 29.000

● STABILIZZAZIONE PERFETTA FRA 5,7 e 14,5 Vcc ● CORRENTE DI LAVORO: 2,2 A

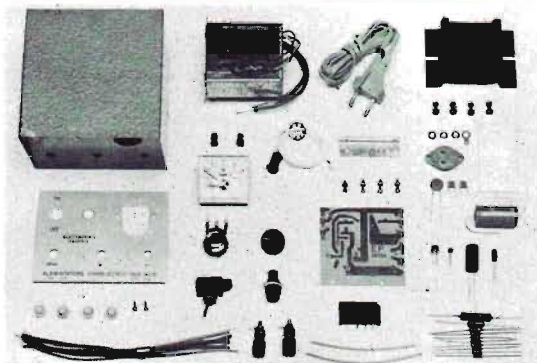
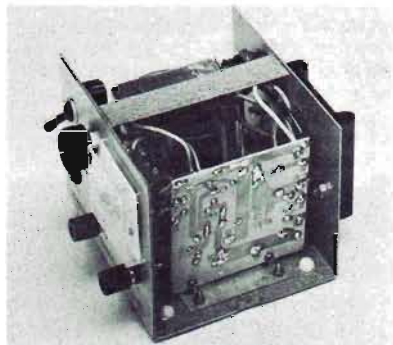
Di facilissima costruzione e di grande utilità nel laboratorio dilettantistico, l'alimentatore stabilizzato è dotato di una moderna protezione elettronica, che permette di tollerare ogni eventuale errore d'impiego del dispositivo, perché la massima corrente d'uscita viene limitata automaticamente in modo da proteggere l'alimentatore da eventuali cortocircuiti.

CARATTERISTICHE

Tensione d'entrata: 220 Vca
Tensione d'uscita (a vuoto): regolabile fra 5,8 e 14,6 Vcc
Tensione d'uscita (con carico 2 A): regolabile fra 5,7 e 14,5 Vcc
Stabilizzazione: — 100 mV
Corrente di picco: 3 A
Corrente con tensione perfettamente stabilizzata: 2,2 A (entro — 100 mV)
Corrente di cortocircuito: 150 mA

il kit dell'alimentatore professionale

contiene:

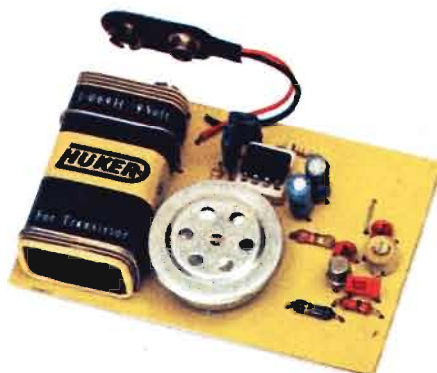
— n. 10 Resistenze + n. 2 presaldate sul voltmetro
— n. 3 Condensatori elettrolitici
— n. 3 Condensatori normali
— n. 3 Transistor
— n. 1 Diodo zener
— n. 1 Raddrizzatore
— n. 1 Dissipatore termico (con 4 viti, 4 dadi, 3 rondelle e 1 paglietta)
— n. 1 Circuito stampato
— n. 1 Bustina grasso di silicone
— n. 1 Squadretta metallica (4 viti e 4 dadi)
— n. 1 Voltmetro (con due resistenze presaldate)

— n. 1 Cordone di alimentazione (gommino-passante)
— n. 2 Boccole (rossa-nera)
— n. 1 Lampada-spia (graffetta fissaggio)
— n. 1 Porta-fusibile completo
— n. 1 Interruttore di rete
— n. 1 Manopola per potenziometro
— n. 1 Potenziometro (rondella e dado)
— n. 1 Trasformatore di alimentazione (2 viti, 2 dadi, 2 rondelle)
— n. 1 Contenitore in ferro verniciato a fuoco (2 viti autofilettanti)
— n. 1 Pannello frontale serigrafato
— n. 7 Spezzoni di filo (colori diversi)
— n. 2 Spezzoni tubetto sterling

La scatola di montaggio dell'ALIMENTATORE PROFESSIONALE costa L. 29.000. Per richiederla occorre inviare anticipatamente l'importo a mezzo vaglia postale, assegno bancario o c.c.p. numero 46013207, citando chiaramente l'indicazione « Kit dell'Alimentatore Professionale » ed intestando a « STOCK RADIO - 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20 (Tel. 6891945). Nel prezzo sono comprese le spese di spedizione.

MICROTRASMETTITORE

FM CON CIRCUITO INTEGRATO

CARATTERISTICHE

Tipo di emissione	: in modulazione di frequenza
Gamma di lavoro	: 88 ÷ 108 MHz
Potenza d'uscita	: 10 ÷ 40 mW
Alimentazione	: con pila a 9 V
Assorbimento	: 2,5 ÷ 5 mA
Dimensioni	: 5,5 x 5,3 cm (escl. pila)

Funzionamento garantito anche per i principianti - Assoluta semplicità di montaggio - Portata superiore al migliaio di metri con uso di antenna.

in scatola di montaggio

L. 9.700

Gli elementi fondamentali, che caratterizzano il progetto del microtrasmettitore tascabile, sono: la massima semplicità di montaggio del circuito e l'immediato e sicuro funzionamento. Due elementi, questi, che sicuramente invoglieranno tutti i principianti, anche quelli che sono privi di nozioni tecniche, a costruirlo ed usarlo nelle occasioni più propizie, per motivi professionali o sociali, per scopi protettivi e preventivi, per divertimento.

La scatola di montaggio del microtrasmettitore, nella quale sono contenuti tutti gli elementi riprodotti qui sopra, costa L. 9.700. Per richiederla occorre inviare anticipatamente l'importo a mezzo vaglia postale, assegno bancario o c.c.p. 46013207 intestato a: STOCK RADIO 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20 (Telef. n. 6891945).